# STORIA FISICA
## DELLA TERRA
### COMPILATA

SULLE TRACCIE DELLA GEOGRAFIA FISICA

DI

# KANT

E SULLE PIU' RECENTI SCOPERTE, ED ULTIME TRANSAZIONI POLITICHE D' EUROPA

*DALL' ABATE*

*LORENZO NESI.*

TOMO SECONDO.

MILANO

Dalla Tipografia BUCCINELLI
*Nella contrada di S. Margherita N. 1124.*

1817.

# PARTE SECONDA

## DEL MARE IN GENERALE.

### CAPO I.

#### FONDO, SUPERFICIE, SOSTANZE E FENOMENI DEL MARE.

1. *Definizione generale.* 2 *Definizioni particolari.* 3 *Fondo del mare.* 4 *Banchi di sabbia.* 5 *Dune.* 6 *Mezzi per conoscere il fondo del mare: scandaglio;* 7 *immersioni;* 8 *campana urinatoria.* 9 *Profondità del mare.* 10 *Suo colore.* 11 *Sapore dell' acqua marina e sue parti costituenti.* 12 *Peso della medesima.* 13 *Fosforeggiamento del mare.* 14 *Stato orizzontale di esso.* 15 *Suoi diversi movimenti: moto delle onde;* 16 *flusso e riflusso;* 17 *moto delle correnti.* 18 *Vortici.* 19 *Fenomeni marittimi: illusioni ottiche;* 20 *trombe marine e turbini costali.*

1. Il *Mare* è quell' immensità di fluido acquatico, che ricopre la maggior parte della superficie terrestre, e ne abbraccia i conti-

nenti e le isole; e tanta ha parte nella conservazione di tutto il nostro pianeta, che può riguardarsi a ragione come la madre di tutta la natura. Non è fuori di proposito che un tempo la terra ne fosse tutta coperta, e che spuntando poi, come Venere, dal suo seno, prendesse appoco appoco la figura che attualmente conserva; è certo almeno che anche in oggi il mare estende l' imperioso suo dominio sui due terzi del globo, poichè presa insieme tutta la sua vastità non può valutarsi a meno di sei milioni e mezzo di miglia quadrate geografiche. Le Isole che desso comprende, si perdono nella sua immensità, e giustificano la denominazione che gli è stata data *d' Oceano.*

I vantaggi che provengono alla natura tutta da questa gran massa di fluido ne mostrano evidentemente l' importanza, essendo fuori di dubbio che una porzione nutrisce alcune sorgenti, che un'altra considerabilissima è rarefatta ed innalzata dal Sole per disciogliersi in pioggia, e per immedesimarsi coll'aria stessa respirabile, e che la rimanente nella immensità dello spazio, che dicesi *mare*, assorbisce le parti insalubri e mefitiche sovrabbondanti, che nuocerebbero alla respirazione. Questo continuo processo chimico mantiene tutti gli elementi in comunione fra loro, e ravviva incessantemente la circolazione univer-

sale dei primi esseri organici, per cui viene assicurata l' esistenza al più piccolo insetto; ond' è che, generalmente parlando, il mare può riguardarsi come il primo legame di tutta la natura, e come l' organo primario della sua vitale attività.

2. Nello stesso modo che dividiamo la terra in continenti ed isole, dividiamo anche la gran massa aquea in oceano, e mari parziali. L'*Oceano* è la gran totalità del fluido elemento che abbraccia i continenti: una vasta estensione d'acqua circondata da ogni lato dal continente, meno che da uno, la chiameremo *mare mediterraneo* o *interno*, come il nostro che comincia allo stretto di Gibilterra, il Baltico, ecc; una estensione di acqua circondata per ogni lato dalla terra, si dirà *lago*, e se sarà vastissima, *mare*, come il Caspio; se molto s' inoltrerà dentro terra senza però troppo allargarsi in proporzione, *seno*, come l' Arabico ed il Persiano; se la sua comunicazione coll' oceano sarà molto spaziosa, *golfo*, come quelli di Guascogna, di Venezia, di Genova, ecc; estendendosi molto in lunghezza e larghezza dentro terra, *baja*, come quella d' Hudson e di Baffin; se questa è piccola e buona per approdarvi, *scalo*; se l' arte vi è concorsa, *porto*. Gli stretti di mare chiamati *sundi*, *belti*, *canali* sono opposti a due lingue di terra, e così detti, perchè servono di comunicazione a due mari vastissimi.

3. Il *fondo* del mare è la continuazione della superficie più bassa della terra, avendo anch'esso le sue disugualianze, le sue valli ed i suoi monti, le sommità de' quali formano poi le diverse isole che veggonsi qua e là sparse sulla superficie dell' acqua Queste isole, o montagne marittime, sono in parte naturali e in parte artificiali, come sopra accennammo; ed anche queste, allorchè il tempo abbia cangiato in terra vegetabile i sedimenti che sopra ci furono deposti dal mare, svolgono secondo i diversi gradi di forza e di fertilità che acquistano, i semi delle piante, e rendonsi appoco appoco abitabili.

4. Degne per altro di particolare attenzione sono le grandi pianure di sabbia a fior d'acqua conosciute sotto il nome di *banchi di sabbia*, e formate esse pure e così appianate dal mare. Se l'acqua si ritirasse un giorno o l'altro da questi banchi, li vedremmo cambiare d'aspetto in brevissimo tempo, poichè il vento e la pioggia vi produrrebbero dei solchi che si convertirebbero, come sulla terra, in valli profonde (1). I

(1) *Con questa espressione non intendiamo già di farci partigiani di coloro, che supposero le valli ed i monti continentali esser nati dalle pioggie, e da' venti. Per altro se fosse mai verificabile questa ipotesi, lo sarebbe senz' altro nel caso che tali banchi re-*

principali sono: il *banco di Terranuova* sulle coste dell' America settentrionale; il *Doëggers-bank* (banco de' cani) presso l' Jutlanda; quello fra Norfolk e la Zelanda, e mille altri, di cui abbondano quasi tutti i mari interni ed esterni. La cosa più rimarchevole intorno ad essi si è, che l'acqua alla superficie vi è freddissima, e la profondità all'intorno incommensurabile. La diversità di temperatura nasce probabilmente dalla minore agitazione che aver deve un minor volume di fluido, e dalla minore influenza dei raggi solari sopra una superficie aperta, di quello che esser dovrebbe in uno stagno entro certi fissati limiti racchiuso. Quanto poi alla profondità, nasce questa dall' urto continuo delle opposte correnti nei fianchi del banco, il quale urto fa sì che l'acqua costretta a ripiegarsi per ogni verso va naturalmente a scavare e corrodere il fondo; come vedesi in tutti i luoghi, ove si oppongono ostacoli ad una corrente qualunque.

5. Un' altra specie di banchi arenosi pressochè a fior d'acqua, ma assai più pericolosi degli antecedenti, sono le *sirti* che incontransi sulle coste di Tripoli, e le *dune* su quelle d'Olanda, Francia, Spagna, Inghilterra ecc. Gli Olandesi hanno saputo le-

*stassero asciutti ed isolati superiormente al livello del mare.*

varne un vantaggio, ponendo in sicuro fra queste e le coste i vascelli contro gli sconvolgimenti pericolosi del mare. In Inghilterra per altro ed in Francia sono esse talmente elevate, che senza il sistema di piantazioni saviamente da qualche tempo adottato ricoprirebbero in breve tempo le coltivazioni più belle, e produrrebbero, per essere in totale balìa de' venti, gli effetti stessi che nei grandi aridi deserti asiatici ed africani. Gli *scogli di mare* sono rocche le quali s'innalzano come altrettanti pilastri, e formano in alcuni luoghi una difesa impenetrabile alle coste. Ma i più pericolosi sono gli *scogli a fior d'acqua*, così detti, perchè sempre coperti da quella, e per conseguenza invisibili. Un vascello che spinto dalla forza del vento o dalla corrente, tranquillamente e sicuro viaggiando, abbia la sventura d'urtarvi, difficilmente può salvarsi; perciò vengono esattamente accennati nelle carte geografiche tutti quelli che si conoscono sulle vie di mare più frequentate.

6. Il mezzo più pronto per conoscere la profondità del mare è lo *scandaglio*, cioè un volume di piombo a pane di zucchero, concavo inferiormente, e col margine intonacato di sevo. Calato a fondo, e posato sul solido, riporta attaccate al margine le particelle superficiali del fondo stesso, onde può giudicarsi della natura del suolo sottoposto. Quando dopo un fondo sassoso s'in-

contra la sabbia è segno che non è lontana la terra ; e questo è di non piccolo vantaggio pei naviganti.

7. Il secondo mezzo per conoscere il fondo del mare è quello d'immergervisi. L'uomo è naturalmente più leggiero per l'undecima parte dell'acqua piovana, e per un decimo della marina. Gli è dunque assai facile l'affondarsi quanto vuole, e il prendere le posizioni, che più gli aggradano mediante i movimenti, e gli urti del suo corpo contro la massa fluida, che lo circonda. Presso alcune nazioni il tuffarsi nel mare è stato ridotto ad un'arte; ed è sorprendente quanto ci viene raccontato d'uomini e popolazioni intere, che per tal modo si sono rendute capaci di riprendere le mercanzie, e gli oggetti qualunque d'un bastimento naufragato, non che i prodotti stessi del mare i men comuni, come i coralli e le perle. Gl'isolani del mar Pacifico, e delle Indie orientali, i Negri ed i Greci dell'Arcipelago sono in ciò abilissimi: è anzi famosa una legge antichissima di Samo, la quale non permetteva d'ammogliarsi ad un giovane, che non avesse saputo tuffarsi alla profondità almeno d'otto braccia sott'acqua.

8. Per immergersi però con minori incomodi, e rimaner lungo tempo sott'acqua, è stato immaginato uno strumento detto per la sua figura *campana urinatoria*. È noto

che un vaso vuoto immerso a capo volto nell' acqua alla profondità di 33 piedi si trova ripieno d'acqua per metà; a 66, di due terzi; e a 99, di tre quarti. Così è nella campana, ove l'aria rimane però talmente compressa, che quando non venga sovente rinnovata, l'uomo presto dovrebbe soccombere. La campana d' Halley ha 8 piedi d'altezza, 5 di diametro alla bocca, 3 in cima, e contiene 36 piedi cubici d'aria. Essa è coperta di piombo, e così pesante, che cala da se, ed in grazia della distribuzione del peso, sempre verticalmente. In fondo ha una sedia per l'uomo; in cima un forte cristallo per mantener la luce; e presso alla volta una vite onde estrarre l'aria già guasta, alla quale viene di continuo sostituita l'aria nuova, che si cala in otri di pelle capace ognuno di 36 galloni (144 circa delle nostre ordinarie bottiglie) d'aria. Con questo metodo Halley è stato un'ora e mezza sott' acqua con altre quattro persone, senz' altro incomodo che quello d' una forte compressione alle orecchie. Fuori di questo incomodo, assicura che avrebbe potuto mantenervisi ancora molto tempo di più. In tempo di calma ebbe quanta luce bastava per leggere e scrivere; ma in tempo di burrasca fu sorpreso da una oscurità come di notte, nè potè a meno d' accendere un lume, il quale consumava tant'aria quanta un uomo, cioè un gallone al minuto.

9. La profondità del mare non è sempre facile a misurarsi, essendo chè in alcuni luoghi non trovasi fondo con uno scandaglio di 1500 a 4680 piedi: e quando anche potesse trovarsi, è impossibile in certi casi ottenere giuste ed esatte misure, poichè le correnti impediscono a sì lungo scandaglio di mantenere la perpendicolare. Per riescirvi in qualche modo, Halley propose un tubo della grossezza d'una canna da fucile lungo 50 pollici, e pieno di mercurio, il quale opera nell'acqua, come fa nell'aria il termometro. Quando in questo tubo immerso nell'acqua si trova l'aria compressa d'un mezzo pollice, la colonna d'acqua sottoposta importa 3300 piedi d'altezza. Applicando in fondo al tubo un globo capace di 9 volte altrettanto, ed allargando il tubo stesso in modo, che ogni pollice d'altezza, sia capace d'un pollice cubico d'aria, e l'intero contenuto sia di 500 pollici cubici, si troverà che sopra 3300 piedi di profondità resteranno ancora 5 pollici di spazio, che verrebbe compresso della metà da una profondità dupla. Chè se vedessimo ancora questo residuo di spazio di 2 pollici e mezzo compresso nuovamente della metà, e ridotto a un pollice e un quarto, avremmo una profondità di 13,200 piedi, ossia di due miglia e mezzo geografiche, che è la maggiore presumibile. Per altro, come ognun vede, anche

un tal metodo va sottoposto a mille difficoltà, nè può dare se non una misura d'approssimazione un poco più verisimile.

La più comune ipotesi si è, che le diverse profondità del mare stiano in ragione delle diverse altezze delle montagne terrestri; e siccome di queste molte s' innalzano un miglio geografico e più sul livello del mare, così altrettanto debba supporsi delle cavità del medesimo. Quelle de' mari interni si valutano ordinariamente dall'altezza del continente limitrofo: Marsili per esempio, è d'opinione che il Mediterraneo abbia delle profondità corrispondenti alle più grandi altezze delle Alpi e de' Pirenei; e che il Baltico sia, come è di fatto, più basso, perchè le coste della Prussia e della Polonia non sono se non dolci e placide colline. Dampier osservò inoltre che le acque sono profonde a misura che s'innalzano le coste; e che se queste sono ripide ed alte, profonda è anche l'acqua e sicura, se placide e blande, anche l'acqua è bassa all'intorno, nè vi si può dar fondo con tanta facilità.

10. L'acqua marina osservata in un vaso di vetro è bianca come quella di sorgente, ma veduta in massa offre un color verde turchino sensibilissimo, appunto come è facilissima a distinguersi in grande una leggiera soluzione di rosso o di un colore qualunque, che in piccola quantità è affatto impercet-

tibile. Alcuni sono d' opinione che questo colore turchiniccio del mare, altro non sia che la riflessione del ceruleo celeste, dipendente dallo stato di maggiore o minore serenità del Cielo, e che tutti gli altri colori parziali non sieno che riflessioni del fondo, dell'aria, o di altri locali incidenti. Ed infatti, generalmente parlando, verso il polo sembra dare nel nero, sotto la zona torrida nel bruno, e nel bianco fra gli stretti di mare. Alle Maldive è nero come l'inchiostro, forse a motivo delle miniere di carbon fossile; a Vera Croce è bianco, a motivo della terra calcare; e qualche volta giallo, a cagione degli insetti e delle piante. Del mare morto è stato fin detto, che la mattina è nero, sul mezzogiorno turchino, e la sera rosso o giallo, ma l' ottica ha provato che ciò nasce dalla situazione del lago rispetto ai raggi solari, e dalla qualità del suolo, che lo circonda. Quanto poi ai mari, che prendono il loro nome da un dato colore, come *mar nero*, *mar rosso*, *mar bianco*, ecc. non vengono così detti perchè tali sieno difatto le loro acque, ma per qualche particolare accidente, che sarebbe superfluo il rintracciare. Forse il mar bianco fu così detto per la maggior chiarezza delle sue acque cagionata dalle nevi vicine; il mar rosso dalla maggiore o minore trasparenza delle medesime, e più probabilmente dalla gran quantità

di coralli di diversi colori, che a guisa di boschi ne coprono il fondo; ed il mar nero ben lungi dall'aver preso un tal nome dalla sua nera argilla, o dall' orrore delle selve limitrofe, e molto meno dalla oscurità delle sue acque, è stato così chiamato dal colore del vestiario degli antichi *Karakalpahi* (Berrette nere), che una volta abitavano le coste di quel mare, e che formano in oggi diverse orde erranti, discendenti dalla Russia, e governate da' suoi Kan sulle coste del lago Aral.

11. Il sapore dell' acqua marina è salso, amaro, e oleoso; qualità che la rendono non solo nauseante al palato, ma puranco malsana. Dal gusto dunque rilevasi che ella è saturata di diverse sostanze eterogenee. Siccome la prima idea che abbiamo dell'acqua si è che ella sia dolce, per questo sembrerà strano forse a taluno che possa darsi naturalmente dell' acqua salsa, e che tale possa essere la primitiva. Eppure è fuori di dubbio che l' acqua primitiva è quella del mare, e che è dessa quella che somministra alla terra il sale, l'acqua piovana, e quella delle sorgenti; e tutto questo per mezzo di una continua decomposizione chimica. Siccome noi per mezzo d' arte possiamo render dolce l' acqua del mare in piccola quantità, così il sole attraendo a se per mezzo dell' evaporazione le sue parti più sottili, ne riconduce

alla semplicità quanta parte può abbondantemente bastare a tutte le occorrenze della natura. Le rugiade infatti, le pioggie, le nevi, sono tutti vapori sottilissimi che il sole attrae dal mare, e questi non sono mai salsi: o che sia dunque il sale un prodotto o un estratto dell'acqua marina, è certo che egli è un dono esclusivo del mare, e le immense miniere, che ne troviamo qua e là sparse per tutte le parti della terra, sono una prova indubitata del suo antico dominio. Per restarne pienamente convinti, basta osservare come l'acqua marina, che rimane sulla terra dopo uno straripamento, presto svapori rendendo un odore di violamammola, e lasci uno strato di sale che si cristallizza prestissimo. Questo fenomeno naturale ha fatto sì che gli uomini hanno ridotto ad arte l'estrazione del sale ed il suo maggior purificamento.

Buffon ha sostenuto che le parti saline portate venissero al mare dai fiumi, dopo esserne rimaste le loro acque saturate in passando sovra ampj strati di sale, e che perciò appartenessero d'origine alla terra; altri hanno supposto che venissero da sorgenti sotterranee; altri finalmente, e con più verosimiglianza, dalla putrefazione delle piante ed in ispecie dei pesci morti, che corrompendosi amareggiano la superficie del mare, e più o meno anche tutta la sua massa.

Non conoscendosi dunque nè l' origine, nè l'oggetto di quella salsedine, si credè dapprima che ella fosse necessaria a preservare l'acqua del mare dalla putrefazione; ma l' esperienza ha provato essere ciò falso, poichè l' acqua del mare si corrompe più presto della dolce. Una riprova convincencentissima si è la mortalità di tutta la guarnigione olandese in Sumatra cagionata dal ristagno delle acque d' un riflusso, che rimasero morte per quattordici giorni nelle vicinanze di Batavia. Dietro questo fatto, tanto Bayle quanto Forster sono d' opinione che basterebbero tredici giorni di perfetta calma perchè l' intero mare si corrompesse. Infatti la stessa giornaliera esperienza ci prova che molto sale in piccola quantità d' acqua preserva dalla putrefazione, ma che poco sale in molta quantità di acqua non serve che ad accelerarla.

12. L' acqua dolce saturata di sale diviene più pesante, e gettandone quantità nell' acqua ove trovisi un uomo immerso, si vedrà questi rispinto naturalmente alla superficie. Il piede cubico dell' acqua piovana pesa 65 a 66 libbre, quella dei fiumi 70, e quella del mare 72. Infatti i bastimenti che dal mare rimontano i fiumi s' affondano di qualche dito in proporzione del peso, e si sollevano quando da questi scendono al mare. Dunque i bastimenti portano in mare un

carico maggiore che nei fiumi, e l'uomo può in esso nuotare con molto maggior facilità che nell' acqua dolce.

Generalmente si dà al mare una trentesima parte di sale; e la differenza nasce in particolar modo dalla maggiore o minore evaporazione. Per la qual cosa la maggiore salsedine sarà sotto la zona torrida, ove il caldo eccessivo cagiona una evaporazione assai più violenta che in qualunque altra parte del globo, se si eccettui sotto le zone glaciali, ove non gelando se non l'acqua dolce, tanto più deve esser saturata di sale l'inferiore quanto più grossa è la superficie del ghiaccio che la ricopre. Ora siccome abbiamo detto che l'acqua cresce di peso in proporzione della salsedine, se a quella, che vi è grandissima, aggiungasi la forza attrattiva della terra, che vi agisce al suo massimo grado, è chiaro di quanto in quelle regioni debba esser più pesante che sotto l'equatore, ove la forza centrifuga alleggerisce il peso di tutti i corpi. Di tutti i mari interni poi il più salso è il nostro Mediterraneo, perchè situato essendo sotto una regione molto calda ha una evaporazione straordinaria, la quale se non può essere compensata dalla piccola quantità di acqua che vi sboccano i fiumi, lo è abbondantemente da quella che vi s' introduce dall' Oceano e dal mar Nero, pe' due stretti di Gibilterra e de' Dar-

danelli. Tutti gli altri mari interni sono meno salsi del Mediterraneo, perchè i fiumi vi conducono una massa d'acqua dolce enorme; lo che produce anche una salsedine assai minore sulle coste che non in alto mare. La profondità stessa influisce non poco a produrre una tale diversità; infatti Marsili ha notato la differenza del fondo alla superficie come di 32 a 29, e vicino a Costantinopoli come di 72 a 62.

In diversi luoghi l'acqua del mare viene addolcita da qualche sorgente d'acqua dolce che scaturisce nel fondo; ed in alcuni specialmente sembrano queste sorgenti espressamente apposte dalla natura per servire ai bisogni degli abitanti vicini mancanti d'acqua bevibile. Tali sono, quella vicino al promontorio Miseno, ed un altra nel golfo della Spezia poco lontano dalla spiaggia, che s'innalza 20 piedi sul mare, e che sembra formata dall'acqua di due fiumi, i quali perdonsi in una gran voragine, senza che possa conoscersi la loro uscita; quella del golfo Persico presso Bakareem, ove i nuotatori vanno ad attignere l'acqua tutte le mattine per uso della città, che ne manca; quella presso Ormus parimente nel golfo Persico; e l'altra presso Goa nelle Indie, dalle quali viene attinta nella stessa maniera a quattro o cinque pertiche di profondità.

13. Uno dei più curiosi fenomeni del mare

è un certo *fosforeggiamento* più o meno visibile sulla superficie, secondo i diversi luoghi e circostanze, e specialmente in tempo di notte. Una nave che veleggia, trovasi talvolta circondata da un chiarore che sembra infiammarla, e lascia dietro a sè una traccia di fuoco che non s' estingue se non a qualche distanza. Ciò d' ordinario addiviene quando spira vento del nord, ma non mai nei venti umidi del mezzogiorno. I naturalisti si sono studiati in più modi di dare una spiegazione soddisfacente di tale fenomeno, e fra le diverse opinioni sembra prevalere quella di Forster, che lo crede un effetto d' elettricismo destato dal fregamento rapidissimo della nave, e dal moto delle onde più o meno agitate dai venti, che produrre debbono necessariamente nell' acqua un aumento sommo di calorico; a questo aggiugner si debbono il ferro, la pece, la resina della nave, cose tutte che possono contribuire in qualche grado a quest' accensione, molto più che l' acqua è un conduttore eccellente. E tanto più verisimile appare questa idea di Forster, in quanto che Buffon dopo aver agitato con diversi corpi una quantità d' acqua in un vaso, aveva osservato che tutti ad eccezione del vetro davano una scintilla, e che fra questi, quelli che danno le maggiori sono i metallici, quindi gli animali, il legno ec.

In un clima caldissimo, ed in tempo di calma, si vede sul mare un altro chiarore diverso, e anche più sorprendente del primo, che ne abbraccia tutta la superficie, e tutta sembra incendiarla. Se il moto del mare è uniforme, tale si mantiene anche il chiarore; ma se venga interrotto dal corso d'una nave, si rende su quella traccia più lucido e visibile. Presa di quest'acqua in un vaso, sparisce tosto il chiarore, ma agitandola ritorna a comparire, e così di mano in mano cessando e ritornando, secondo che tranquilla o sconvolta sia l'acqua medesima. Generalmente si attribuisce questo splendore a una materia oleosa fosforica, che spandendosi sulla superficie ha la proprietà d'accendere l'aria a contatto, e di consumarla. Dalle suddette materie che si scompongono per la putrefazione si scioglie l'acido fosforico, il quale combinato con qualche altra materia infiammabile produce il composto conosciuto sotto il nome di *fosforo*, che è quello appunto da cui deriva questo curioso fenomeno.

Finalmente un terzo spettacolo non meno sorprendente è il vedere in tempo di notte, non solo la superficie del mare, ma tutta la sua massa così bene illuminata, che veggonsi qua e là i pesci tanto lucidi come se fossero di fuoco. Questo non può essere che l'effetto di certi insetti minutissimi, di cui in alcuni luoghi è abbondantissimo il mare, il di cui

splendore, come nelle lucciole di terra, deve essere fondato nella loro organizzazione, e nelle parti solide onde sono composti. Dall'imboccatura della Garonna fino ad Ostenda, e da Brest fino alle Antille il mare è pieno di tali insetti, che osservati in un vaso di vetro veggonsi ad occhio nudo salire sulle pareti del vaso, e contemplati sopra un panno per cui sia stata filtrata l'acqua, raddoppiano di splendore, perchè più concentrati mediante lo scolo dell'acqua stessa, la quale cade dal feltro limpida e chiara come quella dei pozzi. Osservandoli col microscopio si vede che lasciano una sostanza oleosa, la quale galleggiando sul mare, tramanda un vivo splendor turchiniccio, e della quale spogliatasi l'acqua per mezzo del feltro, ritorna immediatamente alla sua limpidezza naturale.

14. Un fluido che sta in coerenza con tutte le sue parti non può riposarsi se non ad una medesima altezza, e tutta la sua superficie in tempo di calma deve essere ad una distanza eguale dal centro. Così sarebbe del mare se alcune cause naturali non vi si opponessero. In virtù della rotazione della terra l'acqua sotto l'equatore è più leggiera, avrà luogo adunque un grande afflusso d'acqua continuo dai poli verso questo punto, dove s'innalzerà una montagna acquatica infinite volte superiore a qualunque gran catena di monti continentali. Se ciò non fosse la mag-

gior parte della terra ferma resterebbe inondata e sommersa.

Neppure i mediterranei, ed i seni che sembrano in certo modo staccati dal grande Oceano si trovano sempre con esso a livello, qualunque ne sia il canale di comunicazione, ma sovente si trova una differenza d'otto fino a dodici piedi. Quando nel 1782 fu aperto il canale dell'Holstein si trovò il mare settentrionale più basso alcuni piedi del Baltico; e lo stesso trovarono gli olandesi d'Harlem quando vollero aprire una comunicazione fra il Zuiderzee, ed il mar Germanico, che è più alto assai del primo. La maggior altezza del mare Rosso in confronto del Mediterraneo era conosciuta anche dagli antichi, e fu questa probabilmente una delle ragioni per cui non è stata mai eseguita la comunicazione fra questi due mari. Le correnti che di continuo si introducono nel Mediterraneo pei due stretti di Gibilterra e dei Dardanelli, mettono pure fuori di dubbio la sua bassezza in paragon dell'Oceano e del mar Nero. La ragione si è che l'evaporazione del Mediterraneo è maggiore di tutta l'acqua che v'importano i fiumi, non essendovene alcuno di qualche importanza, se si eccettui il Nilo. Il mar Nero all'opposto otto volte più piccolo del Mediterraneo, e che riceve continuamente il tributo di quattro fiumi grandissimi, oltre quello di molti altri più

piccoli, ha una somma d'acqua molto maggiore di quella che possa svaporare in una superficie così ristretta, e bisogna per necessità che scarichi il superfluo nel Mediterraneo, che è di gran lunga più basso. L'Atlantico stesso è più alto del Pacifico; e se mai un giorno si aprisse per qualche strana rivoluzione lo stretto di Panama, vedremmo il primo scaricarsi naturalmente nell' altro.

15. L'acqua non ha se non il moto di gravità naturale, per cui un fluido cade dall'alto al basso, ove giunto che sia, dopo pochi momenti d' agitazione secondo che porterà il suo volume, e l'altezza o la precipitazione della caduta, si rimane perfettamente immobile e tranquillo. Ma così non può essere del mare, perchè tre potenti cagioni, i venti, la rotazione della terra, e l'attrazione della luna l'obbligano ad un triplice movimento, qual'è quello delle onde, il flusso e riflusso, ed il moto della corrente.

L'ondeggiamento è quella oscillazione continua della superficie del mare, che nasce dal vento, ed è più o meno gagliardo secondo che più o meno è vasta la superficie su cui agisce quest'ultimo, e profonda la massa dell' acqua stessa. Nei mari di poco fondo le onde sono corte e strette, ma vastissime e quasi impercettibili in quelli di gran profondità. La ragione è chiara. Ove la pronfondità è piccola, il vento vi esercita una mag-

gior forza e più facilmente le scuote al fondo, il quale poi le rispinge alla superficie per una via più corta. Ma dove profonda è l'acqua che cede all' impressione del vento, molto deve estendersi il movimento, e la reazione del fondo o non vi ha luogo o è assai meno sensibile. Il Baltico che fra i mari interni è forse il più basso, ha le onde molto piccole e spesse, all' opposto sono esse quasi impercettibili nel mare profondo di Biscaglia. Per convincersi anche meglio dell' azione del vento e della reazione del fondo, converebbe osservarne l'effetto sui banchi di sabbia, che sono di pochi piedi inferiori alla superficie del mare. Secondo Marsili l'altezza ordinaria delle onde nel Baltico è di dieci fino a dodici piedi: se altrettanti se ne contino d'abbassamento, il totale del montare e del calare della nave sarà di venti in ventiquattro piedi. Ognun vede quanto debba essere penoso il navigare per mari così bassi, ove per la frequenza ed altezza delle onde, i vascelli si trovano in continua agitazione, ed i loro alberi obbligati a conservare il moto ordinario d'un pendulo. Ma una mole così immensa che si trova sovente in burrasca non si limita a questo ondeggiamento; ed una anzi delle situazioni sue più spaventevoli è il passaggio dalla burrasca alla calma. Acciò le acque ritornino al loro stato primitivo dopo una tempesta, che istantaneamente fi-

nisce, molto tempo abbisogna; e tale è ordinariamente l'impeto che loro comunica il proprio peso, che si trovano lanciate ad una altezza maggiore che in tempesta, e si fanno più pericolose pei bastimenti. Questo stato del mare è quello che i nostri marinaj chiamano *mar grosso*, e gli Indiani con un nome più particolare *surf*, perchè difatti nei loro mari è più terribile assai, e di più lunga durata. Sotto i tropici, e nei mari delle Indie, ove i *surf* sono comunissimi ed oltremodo gagliardi, difficile e pericolosa alquanto è la navigazione, e quando i vascelli non sieno espressamente fabbricati, affatto impraticabile. Siccome poi per due giorni di seguito s' innalzano la mattina come montagne, e s' abbassano la sera a guisa d' immense vallate, così non sembra potersi tutto questo effetto ripetere dalla sola forza dei venti, altrimenti i *surf* dovrebbero esser continui in certi tempi, e dominare in tutto l' oceano Pacifico. Più verisimile sembra, che incognite circostanze locali ne sieno la prima causa, e che il vento contribuisca soltanto a dar loro un' agitazione maggiore.

16. Il movimento più meraviglioso peraltro tanto per l' ampia estensione che abbraccia, quanto per la sua regolarità, è quello che generalmente si chiama *flusso e riflusso*. Sembra incredibile che un fenomeno tanto periodico e maestoso, ripetuto sotto gli occhi

di tante nazioni, e pel corso di tanti secoli, sia stato uno di quei tanti segreti, che la natura non volle mai rivelare ai più gran filosofi dell'antichità, onde riserbarlo per corredare il numero delle scoperte più luminose, che tanto onore hanno recato negli ultimi tempi all' ingegno dell' uomo. Esso accade due volte al giorno con tanta regolarità che può calcolarsene in qualunque luogo e con tutta l' esattezza il momento. Quando il mare cresce avanzandosi verso la costa per sei ore continue, si dice il *mare monta*, o *entra in flusso;* giunto alla maggiore altezza, rimane una mezz' ora in questo stato, che dicesi *mar grosso*, o *alto;* quindi ricala visibilmente, e con gran forza per altre sei ore, e dicesi *cominciare il riflusso;* arrivato poi alla minima bassezza che chiamasi *mare basso*, si ferma per un quarto d' ora, onde ricominciare la stessa operazione, che tutti i giorni è inalterabile tanto pel flusso e riflusso, quanto per gl' intervalli.

Le idee degli antichi su questo fenomeno sono compatibili colla strettezza delle loro cognizioni in genere di fisica. Chi credè infatti che per un prodigio continuo di creazione e di distruzione, l' acqua crescesse di mole nel flusso, e diminuisse nel riflusso; chi s' immaginò che il mare fosse in un continuo bollore, e chi suppose che il suo alzarsi ed abbassarsi corrispondesse allo scen-

dere e montare del latte che bolle in un vaso; nè mancò perfino chi credesse la terra vivente, come gli animali, di respirazione, della quale il flusso e riflusso esser dovea la conseguenza; e lo stesso Keplero non solo non seppe combattere, ma sostenne piuttosto una ipotesi così assurda. Il primo che invitasse gli uomini a rintracciarne la vera cagione nella luna, fu Cartesio; e per quanto la maniera onde spiegò questa coerenza, non fosse la più felice, ebbe non ostante la gloria di fissare l'attenzione del mondo su questa vera causa primitiva. Egli credè che la luna alzandosi sull' orizzonte comprimesse l' atmosfera a segno, che questa gravitando poi sulle onde le obbligasse ad abbassarsi; non riflettendo che questa sua ipotesi non combinava coll'avere gli antipodi il flusso nel tempo stesso che quelli che ne sono distanti un quadrante hanno il riflusso, e molto meno colla maggiore elevazione del mare sotto la luna, quando in forza della pressione dovrebbe esser più basso. Daltronde la luna è troppo lontana perchè ella possa fare una tale compressione sull' atmosfera, e questa troppo cedente ed elastica onde avere la forza di comprimere a tal segno un corpo infinitamente più solido e pesante di lei, quale è l' acqua. Non ostante dobbiamo tutto al celebre filosofo francese per averci messi il primo nel retto sentiero; poichè attribuendo

unicamente alla luna la forza d'attrazione di tutti i corpi nella proporzione diretta del suo volume, e del quadrato delle distanze; vedremo che questa forza deve tanto più agire sul mare, in quanto che come fluido è suscettibile di moltiplice movimento. Il flusso e riflusso è dunque un continuo innalzarsi ed abbassarsi del mare in modo, che il calare d'un luogo stà perfettamente in proporzione coll'alzarsi dell'altro, senza che la sua massa niente perda del suo intiero volume. E siccome il movimento dell'acqua corrisponde esattamente a quello della luna, non importando i due flussi più vicini un tempo maggiore di 12 ore, quanti appunto la luna impiega per compiere il suo corso apparente ordinario, passando due volte per lo stesso meridiano, una sull'orizzonte superiore, ed una sull'inferiore; così non resta alcun dubbio sulla di lei attrazione continua, e sull'assoluta influenza che ella ha sul flusso e riflusso. La luna inoltre ritarda di 3 quarti d'ora a rimontare sul meridiano del giorno antecedente per tutto il periodo di 30 giorni circa sino a luna nuova; e così il flusso e riflusso non accade mai nell'istess'ora, ma ritarda di 3 quarti d'ora esso pure, finchè colla luna nuova riprende l'ordinario periodo. In conseguenza di questo corso periodico della luna è da avvertirsi: 1 che il flusso entra sempre due ore e mezzo dopo che la

luna ha passato il meridiano d'un luogo; 2 che nelle parti dell' Oceano giacenti immediatamente sotto la linea, cioè dall' equatore ai tropici, il flusso e riflusso è maggiore che nei luoghi esterni, ove sarà minore in ragione dell'arco del meridiano fra lo zenit dei luoghi, e lo stato più alto della linea; 3 finalmente che l'altezza del flusso si regolerà esattamente secondo la posizione della luna medesima, essendo maggiore in tempo di luna nuova e piena, e minore dopo il primo ed ultimo quarto.

Dietro a queste nozioni preliminari ognuno intende, che la luna attrae l' acqua del mare verso i luoghi ove si trova, che sono sempre più vicini alla superficie di essa di 560 miglia geografiche, di quello che sia il centro della terra: e così la luna diminuendo la gravità dell'acqua sottoposta relativamente al centro della terra stessa, le acque più gravi concorrono naturalmente da tutti i lati, e specialmente dai poli. Sei ore dopo che la luna ha abbandonato il nostro meridiano, si troverà su quello dei popoli distanti da noi un quadrante, ove diminuendo la gravità dell' acqua produrrà il flusso nel tempo che noi avremo il riflusso. Nella stessa maniera altre sei ore dopo sarà sul nostro nadir, ove produrrà lo stesso effetto, e così discorrendo di 90 in 90 gradi; avvertendo sempre che per tutto il suo giro attrae continuamente a

se una montagna d' acqua, la quale sembra andar dietro al suo corso, e che formasi istantaneamente delle acque concorrenti, lasciando indietro quelle su cui più debole si fa l' attrazione; essendochè l'acqua continua a montare finchè venga indietro rispinta da una mole maggiore. Siccome poi per giugnere a tale altezza abbisogna ella di tempo, così il maggiore suo innalzamento non corrisponderà esattamente al passaggio della luna pel meridiano, ma seguirà un poco più tardi, molto più nelle solitudini più remote, e nei luoghi ove ostacoli si oppongono al libero passaggio delle correnti. Fra i tropici per esempio in alto mare ritarda di due ore; al di là di essi di due ore e mezza, e nelle latitudini maggiori, più ancora. Lungo le coste poi dipenderà dalla loro configurazione, e secondo gl' impedimenti che queste vi oppongono, sarà ritardato di tre, di sei, fino a dodici ore, e molto più nei grandi fiumi, ove suol essere sensibile, a motivo dell' incontro delle due correnti che scambievolmente trattengonsi all' imboccatura. Tutte queste locali diversità sono però tanto regolari ed infallibili, che qualunque marinajo esperto è capace di calcolarne all' ultima ezattezza il momento.

Anche il sole opera sull' acqua come la luna, ma sempre in proporzione della sua distanza, per la quale se egli fosse d' uguale

grandezza della luna, la sua forza attrattiva sulla terra dovrebbe essere 160,000 volte minore di quella della luna stessa. Ma siccome è infinitamente maggiore; la mole supplisce alla lontananza, e per questo la sua influenza non è che tre sole volte minore. Dunque e quando la luna è in congiunzione, e quando è in opposizione, l'acqua è alzata quattro piedi: tre dalla luna e uno dal sole. Nel primo caso ognuno lo capisce; ma nel secondo bisogna rammentarsi che l'attrazione agisce fino al centro e non più oltre. Così la luna alzando da un verso l'acqua tre piedi, ed il sole attraendo dal lato opposto il centro della terra d'un piede, si avrà esattamente la medesima altezza. Quando poi la luna sta sul quadrante, come nei due quarti, il sole agisce contro la luna, ritrae l'acqua d'un piede dove la luna lo innalza di tre, ed ecco che non può più salire se non due piedi. Il flusso minore lo chiameremo *flusso morto*, e *vivo* il maggiore. Sì l'uno che l'altro non cadono esattamente nei novilunj e plenilunj, o nei quarti, ma 36 fino a 48 ore dopo, e talvolta fino a quattro giorni, e questo per la ragione detta di sopra, che l'acqua abbisogna di tempo per alzarsi ed abbassarsi in una superficie così vasta, qual'è è quella del mare. Il flusso è regolarmente più lento del riflusso, il quale nella marea

viva è sì rapido che dà appena tempo di metter a salvamento le barche (1).

Nei piccoli mari non può esservi marea molto sensibile, perchè la luna abbraccia quasi tutta la loro superficie, e mancando la necessaria corrente, l'acqua non può nè salire nè calare.

Anche i famosi vortici tanto temuti dagli antichi, come quello di Scilla e Cariddi presso Messina, d'Euripo in Grecia ecc., non sono che l'effetto del flusso e riflusso, il quale obbligando l'acqua ad avanzarsi e ritirarsi in così stretti canali, produce una irregolarità singolare nei giornalieri passaggi della medesima. Infatti nell'Euripo fra l'Eubea (la

(1) *Anche i venti di mare e di terra possono influire sul flusso; e siccome questi si trovano bene spesso in contrasto, si dà il caso che il flusso accompagnato da uno di questi venti può crescere o calare, come ne abbiamo un esempio luminoso nella storia d'Olanda, allorchè nel secolo passato trovavasi minacciata d'uno sbarco dal duca di York. Non potendo egli a cagione del riflusso effettuare il suo sbarco, aspettò il nuovo flusso, ma questo per cagione d'un vento contrario, che fu attribuito a prodigio, non si alzò che tre ore, e permesse all'Ammiraglio Ruyter di giugnere in tempo a salvar la sua patria.*

moderna Negroponte) ed il continente greco, si vuole che per 18 o 19 giorni del mese siavi un flusso regolare, ma che per gli altri 10 o 12 residui, vi sia una specie di flusso e riflusso 11 o 12 volte ripetuto ogni 24 ore. Questo fenomeno imbarazzò talmente Aristotele, che da alcuni si pretende esservisi egli annegato, come se indispettito fosse contro la natura, la quale così liberale con lui di tante altre scoperte, avea voluto fargli un mistero di questo fenomeno su cui avea per tanto tempo inutilmente studiato.

Da tutto questo rilevasi che la natura è nemica del riposo, e che ha voluto in certo modo dar vita ad un elemento che l'ha comunicata a tutte le cose. Questo moto continuo proveniente dal flusso e riflusso è al sommo necessario alla sua conservazione, altrimenti l'acqua si marcirebbe in breve tempo, essendo impossibile che i venti possano mai produrre una mescolanza perfetta delle acque inferiori colle superficiali, come si ottiene per questo mezzo, che tutte da cima a fondo le rimove continuamente e sconvolge. E questo di non piccolo giovamento ridonda a quei popoli che dedicatisi alla navigazione de' grandi mari, seppero trarne profitto o per i passaggi che vengono loro renduti più facili, o per certi prodotti marittimi che per tal mezzo unicamente si ponno conseguire.

17. Questa forza attrattiva della luna unita

a quella della rotazione della terra, producono un altro movimento nella gran massa del mare; che è forse il massimo e che dicesi *delle correnti*. La maggiore di tutte è quella perpetua dall' oriente verso l'occidente, che nasce dalla rotazione della terra, e che è più forte fra i due tropici che nelle altre zone, essendo riforzata anche dall'attrazione della luna, che è sempre fra questi cerchi, non meno che dai venti orientali continui. Essa comincia dalle coste occidentali dell' America, e siccome in quella estensione vastissima è meno sensibile, perchè va sempre più allontanandosi dalla terra, così quel mare ha preso il nome di *Pacifico*; quindi si fa più celere a misura delle isole che incontra, va a percuotere con forza la costa orientale dell'Asia, e si precipita sul Madagascar; finalmente si getta sulla costa orientale d'America, ove se non incontrasse un arcipelago d'isole, si sarebbe già aperto un passaggio per lo stretto di Panama. Al di là dei tropici questa corrente viene deviata da altre due che il moto di rotazione ed il flusso e riflusso attraggono da'poli, e che prendono anche maggior forza dalle coste che loro si oppongono per cammino, donde fu prodotta la loro figura attuale. Tutte le coste orientali della terra-ferma portano l'impronta d'una corrente che viene dall'est: quindi è che la nuova Olanda, l'Asia, l'Africa e l'Ame-

se rica hanno acquistato all'oriente una quantità d'isole, che sono come i frammenti del continente sommerso, o consumato. All'opposto dalla parte occidentale, si forma col ritirarsi dell'acqua un'altra corrente laterale che corrode la costà, e vi forma le grandi baje, di cui sono sparse le coste occidentali di tutti i gran continenti. Quest'affluenza appunto verso le coste orientali, e questa ritirata dalle occidentali, è quella che fece nascere una maggior corrente verso le parti meridionali, come l'osserviamo presso la terra di Wan-diemen, il capo di B. Speranza, il capo Horn, ecc.; ed è questa che ha dato una forma acuta e rotonda alle coste, e una direzione obliqua dal nord-est al sud-ovest a tutti i continenti, tanto sul lato orientale, quanto sull' occidentale. La sola America settentrionale corre dalla parte occidentale verso nord-est, perchè la corrente del polo artico essendo impedita dalla troppa vicinanza dell'Asia e dell'America stessa, non ha un passo quanto le occorrebbe libero, e per conseguenza trovasi assai limitata nella sua forza.

In alcuni stretti di mare trovansi due correnti opposte; ma l'una accanto all'altra; ed in alcuni altri l'una all'altra sovrapposta. A Gibilterra per esempio l'oceano entra per di sopra nel Mediterraneo, e questo per di sotto nell'Oceano. Ai Dardanelli ed al Bosforo sono l'una accanto all'altra, talchè per

una si entra e per l'altra si esce dal mar Nero. Il Baltico che è più alto otto piedi del mare del Nord, vi si scarica per l'Ore-sund e per altri stretti; ma sulle coste avvi sempre una corrente opposta cagionata dall' impulso della prima che si caccia nel Baltico, oltre un' altra inferiore che entra nel tempo, in cui una superiore ne sorte. Presso Babelmandel l' Oceano entra per di sopra, e ne sorte inferiormente una corrente, ma tutto all' opposto avviene presso Ormus.

Oltre queste correnti opposte che si trovano ai punti di comunicazione fra due mari, i venti ne cagionano delle simili anche in alto mare, appunto come nell' aria; poichè il vento che agisce sulla superficie rare volte opera sul fondo, ove continua la corrente ordinaria, mentre una opposta ne vien prodotta alla superficie di esso.

Vi sono pure altre correnti che cambiano direzione secondo le stagioni, o secondo i monsoni, e se ne osservano fra il capo di B. Speranza e Ceylan, all'est di Malacca, e Cochinquina, la di cui direzione, larghezza e velocità sono invariabili, e non si distinguono che dalle diverse correnti di terra. Infatti che sieno i venti la prima causa ed unica di esse non può cader dubbio, subito che cominciano, continuano e finiscono secondo che loro fissano quelli una direzione costante e proporzionata alla loro forza e durata; che

in qualche parte questa direzione venga interrotta o cambiata, ciò nasce dall'opposizione degli scogli, dai banchi e dalla disugualianza del suolo, senza i quali impedimenti, e la direzione e la velocità resterebbero quasi insensibili. La varietà dunque di queste correnti nasce dalle cause che le regolano, e niente può dirsi di generale, poichè prima convien conoscere le cause medesime.

18. Una corrente rinchiusa, arrestata, interrotta e divisa sotto acqua da coste, isole e scoglj, forma un movimento circolare, spaventevole e pericoloso che chiamasi *vortice.* Il più conosciuto da' moderni è quello di Maalstrom sulle coste della Norvegia fra le due isole Lafoëde, e Verroë, cagionato prima di tutto dalla inegualianza del fondo, e dalla bassezza dell'acqua che fra le suddette isole non oltrepassa i 36 o 40 piedi. In questa situazione appunto ha luogo un contrasto continuo del flusso e riflusso; il quale obbligando gran parte dell' acqua a retrocedere produce qua e là moltissimi piccoli vortici; e questi sempre più sconvolti e combattuti dalle correnti, che da ogni parte vi affluiscono con gran forza, formano uno strepito simile a quello d'un altissima e voluminosa cateratta che odesi a parecchie miglia di distanza, e presentano un quadro di spavento difficile a dipingersi; per farsene in qualche modo una idea basta osservare sopra

una carta come la costa di Norvegia è tutta seminata di scogli e d'isolette. In quel luogo particolarmente la corrente che viene dall'ovest comprime l'acqua fra le isole ed il continente, perchè non può farsi strada se non per nove piccoli canali ripieni essi pure di scogli, i quali dividono in altrettante parti una lingua di terra. In tempo di flusso il mare che entra nell'uno dalla parte del nord è trattenuto delle acque che sortono con difficoltà fra gli scogli della punta meridionale. Il flusso dunque arriva alla dovuta altezza, prima che la corrente opposta abbia potuto sprigionarsi per l'altra parte, sulla quale l'acqua si unisce in una massa maggiore, e per l'arresto che trovano nel sortire, e per il flusso della parte superiore. Il peso di questa gran mole obbliga l'acqua a gettarsi sulla parte settentrionale, mentre il riflusso porta un abbassamento nell'opposta assai sproporzionato a quello del nord. Quest'acqua arrestata ora da una parte ora dall'altra non ha altro sfogo che alle punte Lafoëde e Verroë, ond'è che tutto il giuoco dell'acqua ha luogo intorno a questa, e più particolarmente intorno allo scoglio Moskoë, che serve d'asse al moto impetuoso delle onde. Del rimanente poi l'unico pericolo di questo vortice consiste nella poca pratica dei marinaj, i quali potrebbero lasciarsi trasportare negli scogli, dalla violenza della cor-

rente, ma non deve attribuirsi alla forza attrattiva del vortice, di cui ogni albero può bastare a trattenere il moto circolare. Lo stesso vaglia per tutti gli altri vortici che s'incontrano, e sulle coste della Norvegia, ed in qualunque altra parte del mare.

19. Il più spaventoso peraltro e il più distruttivo tra' fenomeni marittimi, è la così detta *tromba marina*, o *turbine di mare*, che per lo più ha luogo nelle calme che succedono ad una forte burrasca, cioè quando l'atmosfera trovasi eccessivamente pregna d'elettricità. Queste trombe accadono ordinariamente di giorno in qualche distanza da terra, e per lo più negli stretti di mare, o vicino ai promontorj della zona torrida: e sono tali i disastri che minacciano ai vascelli, che non posson leggersi senza forte ribrezzo le descrezioni che ne abbiamo da Dampier, Thevenot, le Gentil, Bligh, Forster, Cook, e da quasi tutti i viaggiatori. In primo luogo la tromba marina non è mai sola, ma se ne osservano a piccole distanze due, tre, sei ecc, o tutte unite, o immediatamente l'una dopo l'altra. Uno spazio considerabile d'acqua si trova agitato, e comincia ad innalzarsi spumando quasichè bollisse, fino all'altezza d'un piede, o d'un piede e mezzo. Quindi dietro uno strepito considerabile sott'acqua si forma la nebbia, il vapore, il fumo, che vanno gradatamente sollevandosi,

e da questo fumo sorte non di rado uno strepito che ben si distingue dal primo.

Frattanto sopra l' acqua agitata formasi contemporaneamente una nuvola, la quale discende per unirsi alla nebbia, che si solleva da basso, precedendo la colonna dell' acqua che va essa pure sollevandosi non già con moto uniforme, ma ad urti ed a salti. La nuvola segue sempre questa colonna mobile sotto cui l' acqua è agitata, ma anche questo moto non è mai eguale, andando per lo più rallentandosi in modo, che la tromba non è mai verticale, ma ordinariamente curva ed inclinata. Neppure il diametro della tromba è mai eguale, ma stretto nel mezzo e largo sulla superficie dell' acqua ed al contatto colla nuvola. Finchè la tromba continua, ed ancor più dopo cessata, cresce notabilmente il freddo, siccome provasi nei luoghi o nelle stagioni caldissime ove ha luogo più di frequente; ed avvenendo qualche volta nel caso contrario, l' aria superiore sarà sempre più fredda dell' inferiore. In tempo della tromba per lo più lampeggia, e vedesi sulla colonna una luce elettrica la quale non viene spenta dall' acqua dolce che va interrottamente piovendo, e che ne' luoghi vicini è sempre convertita in grandine. Finalmente le trombe si formano sempre in quei luoghi, dove i venti sono rotti in varie direzioni dalle punte di terra, e dove sono costretti a for-

mare il vortice nell' aria; se accadono in terra, il che è ben raro, niente può loro resistere, e tanto queste quanto quelle di mare vanno per ordinario a sciogliersi in una gran quantità d' acqua dolce.

Per dare una spiegazione soddisfacente a questo fenomeno non ci allontaneremo dalle idee di Franklin, che in preferenza di quelle di Buffon e di Beccaria, ne abbracciano tutte le circostanze, le quali, come egli si studia a provare, non sembrano potersi spiegare siccome semplici effetti della elettricità.

Se in una pianura di terra o di mare della lunghezza di dieci miglia quadrate non sia in tempo d' estate spirato alcun vento, nè comparsa alcuna nuvola per diversi giorni di seguito, l'aria inferiore si riscalda, si rarefà, e diventa più leggiera della superiore raffreddata, come rilevasi dalle grandini e dalle nevi che cadono sulle montagne. L'aria inferiore dunque più leggiera tanto più presto s' innalzerà, quanto maggiore sarà la compressione della fredda, densa e pesante superiore. Quest'innalzamento non avrà luogo tutt' a un tratto, perchè ne nascerebbe un vuoto troppo grande, ma di mano in mano la più leggiera si solleva in colonne come tante fila; la qual cosa non potrà mai succedere quando non regni la calma nell' atmosfera, poichè il vento che di sua natura la mette in moto, e di continuo uniformemente

la tempera, gl' impedirebbe di alzarsi. L'aria fredda che da tutti i lati circonda questo filo d'aria rarefatta che sale, concorrerà, cominciando dalla superficie del mare o del terreno, incontro a questa colonna, e le diverse correnti incontrandosi con essa s'innalzeranno con lei, dimodochè ne risulti quell' aggiramento vorticoso che vedesi in una botte, ove siasi inferiormente aperto uno spillo. Ora siccome la colonna d'aria leggiera sollevasi con forza, l'aria che da tutti i lati vi concorre orizzontalmente, è costretta ad abbandonar la retta per seguire le linee circolari, ed avvicinandosi alla colonna, s'innalza con essa girando a spirale, come l'acqua del vortice per sortire dallo spillo. L'aria poi inferiore rarefatta correrà tanto più presto ad unirsi alla colonna, quanto sarà maggiore la sua azione sul piano, e la forza centrifuga delle sue parti; e siccome l'aria fredda superiore diviene fuori di proporzione più pesante, e comprime maggiormente l'aria che si solleva, così quesa s'innalzerà con una forza proporzionata alla sua velocità, moltiplicata per la densità cagionata dalla pressione dell' aria fredda.

Di tutto questo possiamo averne un esperimento in piccolo. Si formi il vuoto colla macchina pneumatica sopra uno vaso pieno d'acqua, e vedremo tutta l'aria non iscomposta innalzarsi come piccole bolle.

Riscaldando la campana da dieci fino a venti gradi, molta di quest'aria si svilupperà dall'acqua, cagionandosi un bollore che farà traboccare il vaso; e lasciando raffreddare la campana, e tornando nuovamente a riscaldarla, si otterrà lo stesso effetto, sebbene assai più moderato. Applichiamo al grande il piccolo esperimento, e troveremo il perchè la tromba non solamente ha luogo dopo un gran caldo, ma ordinariamente nelle calme che vengono in seguito di grandi burrasche. Queste agitando l'acqua scompongono gran quantità d'aria che accelera il bollore e la schiuma; la calma che loro succede aumenta il calore, e fa sì che qualche colonna più leggiera incominci ad alzarsi: l'aria intanto che segue la colonna con forza può trascinare con se quantità d'acqua fino all'altezza ove diminuiscesi la pressione delle correnti orizzontali dell'aria, dove giunta che sia, ricade con forza o nel circolo, o nella direzione della tangente.

Questo aggiramento d'aria non sarà visibile che alle due estremità; all'inferiore per il bollimento, e per l'innalzamento dell'acqua nello spazio vuoto; nella superiore pel condensamento dell'aria calda ed umida prodotto dal freddo superiore, per cui risulta una nuvoletta invisibile la quale va sempre ingrossandosi dei vapori che progressivamente sollevansi, ed a cui il freddo superiore viene

incontro con maggior velocità di quel che far possano quelli, dovendosi innalzare spiralmente. Si vede dunque in principio la tromba divisa in due parti, e la superiore serpeggiare per l' ingiù mentre l'inferiore fa lo stesso per l' insù, finchè ambedue s' uniscono, e crescono in proporzione del reciproco avvicinamento. Quando poi il vortice diminuisce, la colonna sembra divisa dalla nuvola, perchè la parte superiore ingrossata si attiene alla nuvola stessa, la quale cagiona qua e là un nembo, che secondo i diversi gradi di freddo e di celerità nella condensazione, si scioglie per lo più in grandine. Dietro tutto questo è naturale un raffreddamento universale nell' atmosfera.

Il fregamento dell' aria serpeggiante può decomporre una porzione dell' acqua, volatilizzarla e ridurla in aria, o spargerla intorno alla tromba come pioggia, la quale conserva sempre la sua salsedine. La pioggia ordinaria non è salsa, perchè nel distillarsi si spoglia delle parti saline. Anche i metalli possono volatilizzarsi ed immedesimarsi coll'aria, fuorchè il sale che resiste al fuoco stesso. Dell' acqua dunque sollevata dalla tromba, e sparsa per l' aria non si unirà ad essa se non la parte acquosa, ricadendo il sale nel mare; e questa separazione appunto è quella che cagiona il sibilo violento che si ascolta; siccome il tuono sotterraneo che l' accompagna

non sarà che l' effetto della separazione violenta dell' aria dalla gran massa dell' acqua. Un esempio, il più ovvio di questa operazione l' abbiamo nel mantice ad acqua che si usa nelle fucine dei metalli, per cui si precipita l' acqua sopra una pietra, il di cui margine vicino all' altezza dell' acqua che risalta indietro, è fornito d' un altro piccolo tubo, destinato a ricevere l' aria separata con istrepito dall' acqua cadente, per portarla in alimento al fuoco. Per la stessa ragione lo strepito di tutte le cascate d' acqua sulle pietre altro non è che l' effetto della separazion violenta dell' aria dall' acqua.

Ognuno può immaginarsi che in questa strepitosa e furiosa agitazione l' aria deve essere piena d' elettricità, ed ecco il frequente scintillare che si osserva intorno alla tromba.

Se l' aria concorrente da tutti i lati manterrà l' equilibrio, la tromba resterà immobile, il che è ben raro; poichè non essendo tutte le colonne d' aria egualmente riscaldate, la tromba seguirà la direzione della più forte. Se tanto la parte superiore quanto l' inferiore saranno egualmente tranquille, le correnti orizzontali concorreranno con forza più uniforme e maggiore, ed in conseguenza sarà più violento il moto circolare e progressivo, per cui la meteora attrarrà la nuvola, e resterà perpendicolare. Quando poi l' acqua innalzata nel vuoto, che talvolta ha un diametro

di 50 o 60 piedi, comincia a cedere alla forza del suo peso, squarcia la tromba, e si precipita con una forza che non ammette riparo per qualunque vascello ne venisse disgraziatamente sorpreso.

I così detti *vortici* o *turbini di terra*, per distinguerli da quelli di mare, non sono in sostanza tanto per la loro causa quanto pel loro effetto, altro che trombe terrestri; che anzi vengono questi pure ordinariamente dal mare. Le stesse teorie dunque che abbiamo riportate sulle trombe marine, vagliono ancora per i turbini di terra.

## CAPO II.

### DIVISIONE GENERALE DEL MARE.

---

Il gran mare del mondo, quello cioè che circonda tutta la terra ferma, e cuopre la maggior parte della superficie del globo, è chiamato con un nome generico adottato in tutte le lingue *Oceano*, ed è diviso in cinque mari principali:

I. Il mare del Nord nella zona fredda, che comprende il mare Glaciale.

II. Il mare Glaciale meridionale nella zona fredda opposta.

III. Il mare Occidentale, o Americano fra l'Europa e l'Africa da una parte, e l'America dall'altra.

IV. Il mare Orientale, o delle Indie fra l'Africa orientale, e l'Asia meridionale.

V. Finalmente il gran mare Pacifico fra la costa occidentale dell'America ed il Giappone, le Filippine e la N. Olanda.

## CAPO III.

### Del mare del Nord, e della sua parte interna, ossia del mare Glaciale settentrionale.

1 *Limiti del mare del Nord.* 2 *Zuiderzee.* 3 *Cattegat.* 4 *Baltico.* 5 *Antica Scandinavia.* 6 *Canale d'Holstein.* 7 *Mare di Norvegia.* 8 *Mar Glaciale propriamente detto: suo annuo abbassamento.* 9 *Stretto di Behring.* 10 *Mari di Kamsckatcka, e d'Ockosck.* 11 *Isole Scantarie.* 12 *Arcipelago delle Aleute, Andrianowski, e delle Volpi.* 13 *Capo Glaciale.* 14 *Mare Glaciale americano.* 15 *Stretto di Davis.* 16 *Baja d'Hudson.* 17 *Mare degli Eschimesi.* 18 *Groënlandia.*

1. Per quanto poco esattamente conoscasi una parte delle coste più avanzate verso il

polo del mondo antico, e pressochè niuna idea si abbia di quelle del nuovo dal capo Glaciale fino alla Groënlandia, a motivo dei ghiacci fortissimi e perpetui che ne impediscono la navigazione; pur non ostante è così vasta quella che ne conosciamo (poichè si estende in Europa fino al canale fra l' Inghilterra e la Francia, in Asia più sotto il Kamsckatcka dalle isole delle Volpi, e in America fino al gran banco di Terranuova), e tante sono le cose sue proprie e notabili, che avremo di che istruirci anche senza oltrepassare i limiti che ci vengono dalla natura prescritti.

2 Cominciando dal passo di Calais, incontriamo un gran bacino rinchiuso fra le coste orientali dell'Inghilterra, Scozia, Orcadi e Schotland da un lato, e da quelle de' Paesi Bassi e dell' Olanda dall'altro. Alle isole del Texel comincia un altro gran seno che s'interna nell' Olanda, per una circonferenza di 325,000 jugeri, e siccome è più alto del mare del Nord, così va per la parte superiore a perdersi in esso. Anticamente non era che un piccolo lago formato dallo sbocco del Reno (detto allora *Flevo*), che divideva la Frisia dalla provincia di Northolland; ma le molte inondazioni del Reno, e le maree vive, separarono il Northolland dalle altre provincie, ed invasero tutta la terra compresa fra esso e le isole del Texel; for-

mando il mare interno conosciuto in oggi sotto il nome di *Zuiderzee.* Continuamente si formano in questo mare dei bassi fondi e banchi arenosi, che rendono attualmente appena servibili pei legni mercantili e pescherecci i porti capaci anticamente dei più gran vascelli da guerra. Tutta la costa poi della Germania e dell'Iutlanda è seminata di seni, e di cale che sono altrettanti serbatoj d'infinite specie di pesci, da cui dipende la ricchezza privata e pubblica degl' isolani danesi e norvegi.

3. Vicino all' estremità meridionale della Norvegia il mare prende una direzione angolare alla punta dell'Iutlanda, e continua verso nord-est sotto il nome di *Cattegat* (buco del gatto) per una lunghezza considerabile, finchè ritorcendosi presso le isole della Danimarca, comunica per tre stretti canali col Baltico. Il principale ed il più frequentato dei tre stretti accennati è *l' Oresund* fra la Zelanda e la Svezia, lungo 9 miglia, e nella massima vicinanza delle due coste non più largo di mezzo miglio. È qui dove si contano i vascelli, e si fa loro pagare un dazio che costituisce forse la maggior rendita della Danimarca.

4. Dietro a queste isole sta il *mar Baltico*, che cuopre una superficie di 5600 miglia quadrate geografiche, e forma tre gran seni, cioè quello di *Livonia* presso Riga o

Mittau, quello di *Botnia* che dà al Baltico la maggior estensione, poichè da Colberg in Germania fino a Torneo si contano 180 miglia geografiche in linea retta; e quello di *Finlandia* che dirigendosi verso l'oriente arriva fino a Pietroburgo, d'onde per la Newa s'unisce coi laghi Ilmel, Ladoga ed Onega, e per quest' ultimo avvicinasi al mar Bianco, col quale da prove infinite rilevasi essere stato un tempo in comunicazione.

5. Tutti gli autori antichi ci descrivono la *Scandinavia* antica, come una o più isole grandissime, abitate dai Finni, popoli antichi che nell' estate avevano 40 giorni di sole, e nell' inverno altrettanti di notte. Infatti le grandi paludi onde tutta è seminata la Svezia ricoperta ancora d'alga salsa, e piena, sebbene molto addentro terra, di rottami d'antichi naviglj; l'annuo abbassamento dei porti e di tutti i passi; diversi villaggi situati sulla costa che hanno dovuto ravvicinarsi al mare di alcune miglia allontanato; i nomi stessi delle città e castelli interni, che hanno preso i loro nomi da' stretti, torrenti, spiaggie di mare, e mille altre osservazioni di simil fatta provano ad evidenza il continuo abbassamento di questo mare, il quale dietro calcoli esatti fra 200 anni potrebbe trovarsi perfettamente a livello col mare del Nord, a meno che questo suo abbassamento non vada in progresso a farsi meno sensibile a motivo della

forma sempre più compressa che sotto ai poli va prendendo la terra. Di tutti i mari interni il Baltico è il più soggetto a gelare, e per diversi anni di seguito; e così tenacemente che armate intere co' loro cariaggi possono attraversarlo. Le cagioni di questo fenomeno stanno nella minor salsedine delle sue acque cagionata dallo sbocco di tanti fiumi, e nella sua maggiore altezza in paragone del mar del Nord.

6. Oltre ai tre stretti summentovati, per cui questo mare comunica coll'Oceano, è stato aperto un canale che da Kiel nell'Iutlanda meridionale termina nel mare Germanico sotto Tonninga. Questo superbo canale navigabile per i legni mercantili di 90 salme è lungo 28 miglia geografiche, ed hà cinque chiuse magnifiche ove riscuotonsi i dazj.

7. Dalla foce del Baltico l'Oceano s'estende 460 miglia lungo le coste della Svezia e della Norvegia, fino a Berghen, ove termina il mar Germanico. Quindi s'avanza costeggiando la Norvegia, ed insinuandosi nelle rocche montuose con seni profondi, e comodi pel trasporto dei fieni e dei legnami da costruzione. Per altre 300 miglia norvegesi le coste sono piene d'isolette per lo più sterili, ed abitate da' pescatori, ma che trovandosi così spesse costituiscono una barriera quasi insormontabile per la costa, e le danno un aspetto d'orrore incredibile. Per quanto il

mare di Norvegia sia tanto più settentrionale del Cattegat e del Baltico, è ben raro che si veda gelato. E questo è di non poco vantaggio a que' popoli, poichè se questo mare gelasse in tutti gli inverni, gli abitatori della costa specialmente di Berghen, Cristiansand e Drontheim, che non hanno altro mezzo per vivere oltre la pesca, non solo non potrebbero per molti mesi pescare, ma molto meno salare le loro pesche d'aringhe e merluzzi, di cui la maggiore e miglior quantità si prepara nel gennajo e febbrajo. La ragione di questa diversità di clima consiste nell'umidità dell'atmosfera, nel tempo che a Vienna e a Parigi si ha un freddo eccessivo. Dalla parte nord-est de' monti Filefield i venti sono più asciutti ed acuti, e questi producono un freddo maggiore; ma dalla parte opposta il clima è temperato a segno che i Norvegesi stentano a credere i gran freddi del mezzogiorno che vengono loro descritti da' pubblici giornali. Infatti se in quelle regioni il freddo andasse crescendo in ragione delle latitudini, non potrebbe sussistervi alcun vegetabile, e molto meno abitarvi la specie umana. Peraltro anche il gran mare aperto è sottoposto qualche volta a gelarsi, ma il caso ha appena due o tre esempj, di cui il più famoso fu quello del 1461, in cui non solo il Baltico ed il Cattegat, ma l'Oceano stesso fino alle Orcadi era sì fortemente ghiac-

ciato, che poteasi per tutto quel tratto trafficare su' carri da trasporto.

8. Passato il capo Nord entrasi in quella parte del mare che *Glaciale* si appella, perchè coperto d'un ghiaccio perpetuo, ed in cui altro non si conosce di terra che l'isole di Spisberghen, e la Nuova Zembla. Esso abbraccia il polo, e sembra più estendersi dalla parte occidentale, che dall'orientale. Dal capo Nord che è la parte più settentrionale di Europa, situato sotto il 72° di latitudine, piegasi la costa verso mezzodì fino al 69°, ove forma il *mar Bianco*, che s' interna vicino al lago d'Onega, con cui una volta comunicava, e per esso col golfo di Botnia, che per mezzo di laghi e fiumi ne è poco lontano anche attualmente. Un ramo di questo mare s' insinua nella Laponia russa, formandone una penisola, ed un altro al mezzogiorno ove forma le isole delle Volpi. Il primo a scoprirlo fu Riccardo Chancellor capitano inglese, che nel 1553 fu spedito con tre vascelli in quella direzione per iscoprire una strada marittima per la China e il Giapone. Risalendo nuovamente la costa, forma un altro piccolo seno, la di cui acqua è salsa perchè non vi sbocca alcun fiume, e progredendo verso l'oriente fino al 70° di latitudine forma lo stretto di Waigatz fra la costa continentale e la N. Zembla. Questo stretto è quasi sempre gelato, e non è praticato che dai cacciatori Russi, i quali

sui ghiacci si portano tutti gli anni alla caccia degli orsi, delle volpi e de' vitelli marini che ne sono gli unici abitatori. Passato lo stretto si abbassa nuovamente la costa fino al 68° ove forma un seno detto dai Russi *Hara*, e la punta orientale che lo chiude *Salmal*, fino al qual punto la navigazione è conosciuta da due secoli a questa parte. Qui dunque cominciano le penose scoperte fatte per terra dai Russi, i quali ad onta di fatiche e di pericoli che non hanno esempio nella storia di tutti i viaggi, sono penetrati fino al 77° di latitudine, sempre incontrando, tanto sulla terra quanto sui fiumi, una crosta continua di ghiaccio, che giammai non sciogliendosi interamente, nè dando mai luogo neppure ad una momentanea vegetazione, opporrà sempre ostacoli insormontabili al più ardito coraggio, ed alla più indefessa perseveranza. Infatti i patimenti sofferti da tutti i viaggiatori in quelle inospite regioni superano ogni immaginazione. Giuseppe Billing fra gli altri nel suo viaggio del 1786 per ordine dell'imperatrice Caterina, che trovossi impegnato a passare l'inverno a Kischni sotto il 65° 28' 25'' di latitudine, racconta che vi fu sorpreso da un freddo che abbassò il termometro di Reaumur sotto il 18°, e rendè in poche ore i fiumi praticabili a cavallo. Dai primi di novembre crebbe il freddo talmente, che il mercurio gelava nei termometri, e quelli di

spirito di vino calavano al 41° e mezzo sotto il zero. Le legna a meno che secchissime e sommamente prosciugate non potevano tagliarsi, e per lo più, con una sorpresa che sgomentava, le asci e le scuri rompevansi sotto i colpi, come se fossero state di vetro. Sortendo dalla stanza non potevasi respirare che a traverso d' un fazzoletto; la traspirazione formava un'atmosfera densa che si convertiva tosto in brina, ed il respiro produceva un rumore simile alla rottura d' un foglio di carta. In mezzo a questi orrori convenne costruire i bastimenti per la primavera, la quale si affacciò ai 12 di marzo colle prime allodole della neve; ai 29 si videro le oche, e le cicogne; ai 15 di maggio il ghiaccio cominciò a rompersi; e ai 25 Billing potè far vela seguendo la corrente del fiume Kolyma, fino alla baja da lui detta *delle Volpi* sotto il 70°, che egli riconobbe anche più innanzi, ma sempre accompagnato da una incostanza di temperatura che manteneva il termometro in una continua oscillazione. Tanto Billing quanto Marchowe, e tutti gli altri che ripeterono gli stessi viaggi hanno trovato le coste montuose e selvagge, i seni poco profondi, e le montagne piene di neve, senza altri vegetabili che il musco, una specie di veccia di cui si mangiano le radiche, il salice nano, ed una specie di faggio non più alto di 10 pollici; ma una gran quantità

di legno fluttuante. Sulle coste non si conobbe idea di flusso e riflusso, le correnti furono sempre irregolari e varie, e l'aria sempre fredda, umida e nebbiosa. La sola caccia di rengiferi, orsi, lupi, pecore salvatiche, allodole di mare, oche, vacche marine e diversi altri animali che vi si trovano in una quantità enorme, rende queste regioni frequentate da Russi nelle stagioni migliori, le quali non durarono per lo più oltre i due o tre mesi d'estate. Del rimanente siccome tutti quelli che hanno in diversi tempi ripetuti questi viaggi hanno incontrato le stesse e forse maggiori difficoltà, così resta dimostrata l'impossibilità d'un passaggio marittimo dallo stretto di Waigatz fino alle coste d'America, cioè dal 75° fino al 215° di longitutine; che anzi neppure da Arcangelo all'Oby, e molto meno dall'Oby all'Ienisey è sempre libera la navigazione. Ognun vede che il viaggiare a dirittura verso il polo sarebbe tanto più una chimera, poichè dal 77° in su, il ghiaccio è perpetuo, ed i pericoli infinitamente maggiori. Non solo però è impossibile di proseguire colla navigazione verso l'oriente, ma tutte le apparenze fanno anzi diminuire la probabilità e speranza che se ne avea cento anni addietro. Questo mare va tutti gli anni abbassandosi in conseguenza della rotazione della terra e della forza centrifuga che attrae l'acqua sotto l'equatore, e vi determina il

corrente dei poli. Infatti s' incontrano sulle coste delle masse di legno fluttuante ad altezze notabili, ed in qualche luogo esistono indizj sicuri che il mare siasi ritirato 5 werste dalle coste antiche. Oltre di che i bastimenti per quanto piccoli di quell' epoca non sono in oggi più servibili, e i più piccoli ancora sono troppo pericolosi. Ma quando anche ciò non fosse, i preparativi che hanno dovuto fare i Russi nelle loro penose spedizioni di scoperta, essendo ridotti a dover fissare qua e là più torri di legno per regola dei naviganti, e dei piccoli magazzini di provvigioni ad ogni certa distanza sulla costa, mostrano disperato per qualunque nazione ogni ulteriore tentativo. Sotto il 66° di latitudine appena si trova qualche virgulto nei più bei giorni d' estate, che le nevi ed i venti sfrondano ed uccidono appena nato; ed è impossibile che la Russia stessa conti sopra un territorio, ove l' estate non è che leggiera e momentanea, e dove qualunque vegetabile muore prima di giugnere alla sua maturità a cagione di un freddo micidiale e perenne.

9. L'Asia è divisa dall' America per mezzo dello *Stretto di Behring*, così detto dal nome del capitano che lo riconobbe la prima volta. I due continenti terminano all' imboccatura di questo stretto in due punte, quella d'Asia detta *Capo Est*, sotto il 67° 18' di latitu-

dine, e quella d'America detta il *Promontorio Principe di Galles* sotto il 66°, dalla vicinanza dei quali si può argomentare che fossero anticamente uniti., e che sieno stati separati da qualcuna delle tante rivoluzioni, che hanno in gran parte cambiata la faccia del globo. Questo passo è sempre agitato e burrascoso, ha una corrente rapidissima, accellerata da quattro isolette abitate dai popoli *Kese-galilit* diversi dai *Tschuchtschi* che hanno una lingua propria, vestono di pelli di rengiferi, si cibano di pesce, ed in mancanza di legna fanno cuocere i loro cibi col mezzo d'una fiaccola alimentata col grasso di balena. In queste isole come su diverse altre, che formano una linea curva fra il 180° e il 223° di longitudine, e fra il 53° e il 36° di latitudine, non trovasi di notabile che colline d'arena alte da 30 a' 40 piedi, miste di legno fluttuante, e di scheletri di grossi animali, forse aggruppativi da eruzioni vulcaniche.

10. Il mare di *Kamsckatcka* è assai largo, e forma diverse baje, la principale delle quali è il seno ove sbocca l'Anadir. Qui tutto è deserto, nè vi approdano che i cacciatori. La penisola dello stesso nome scoperta da' Russi nel 1706 divide questo mare da quello di *Okotsck*, che è molto più vasto dell'altro, e che riceve un' infinità di fiumi. Questo mare ha preso il nome dalla piccola città d'Okotsck;

situata sotto il 160° 59′ di longitudine e 59° 20′ di latitudine, donde partonsi i Russi per andare al Kamsckastcka, e che tengono come un deposito di mercanzie e di viveri, che a schiera fanno trasportarvi da Jackuitz, altra loro città 130 miglia distante.

11. Prima di giugnere all'imboccatura dell'Uda, s'incontrano diversi gruppi d'isole affatto deserte, e lontane l'una dall'altra circa una giornata, conosciute sotto il solo nome di *Scantarie*. La maggiore che è situata all'imboccatura dell'Amur, è lunga 60 miglia, e forma uno stretto considerabile col continente, la costa del quale va sempre abbassandosi fino al 44° di latitudine, dove il gran mare vien chiuso dalla catena delle Kurili, che arrivano fino alla punta del Kamsckatcka, e che sono talmente unite fra loro che dai primi viaggiatori furono prese per una lingua di terra che servisse di comunicazione fra il Kamsckatcka ed il Giapone.

12. Anche la catena d'isole che unisce l'Asia all'America sembra essere stata per il passato più stretta, e le grandi interruzioni che vi si osservano attualmente sono l'effetto delle corrosioni continue fatte dalla corrente del nord, e dai continui terremoti. Le coste dirupate infatti portano per ogni banda l'impronta d'una separazione violenta; siccome la loro totale sterilità prova la mancanza di un continente qualunque che le

metta al coperto dei venti settentrionali i quali tutto vi distruggono; se venga eccettuata l'isola di Keschtach., che essendo difesa dal promontorio Alascka è fertilissima di ogni sorta di legumi e di frutti piantativi dai Russi, dai quali è la frequentata per la caccia della lontra marina. Questo arcipelago è composto di 46 isolette distinte in tre gruppi sotto i nomi di *Aleute*, *Andrianowski* ed isole *delle Volpi*, coperte tutte di legno fluttuante e di scheletri di balena. In qualcuna trovasi anche qualche miniera di rame. La maggiore delle Andrianowscki detta *Unolasca* ha qualche migliajo di miserabili abitanti che vivono in piccoli villaggi sotterranei, e che suppliscono al vestiario, al cibo ed a tutte le necessità della vita colla carne, pelli e tendini di vitello marino. Servono per lo più ai Russi nelle loro caccie, e menano una vita infelicissima, non tanto per la mancanza assoluta dei comodi che però poco conoscono, quanto per le nebbie foltissime che ingombrano di continuo la loro atmosfera, e che non danno mai al loro orizzonte una giornata serena. Le isole *delle Volpi* formano una catena quasi in linea retta fino alla punta d'Alascka, che è anch'essa una penisola detta il *paese delle Volpi nere*, al fianco della quale avvi un gran seno che riceve l'acqua del Cook supposto uno de' più gran fiumi del mondo, ed originario dei laghi vastissimi dell'America

settentrionale (1). Siccome tutti questi laghi si legano insieme per mezzo di grandissimi fiumi fra mezzo, taluno si è lusingato di poter trovare un giorno per questo fiume la tanto cercata comunicazione fra l'oceano Atlantico ed il mar Pacifico, per cui risulterebbe in America una grand' isola settentrionale molto maggiore di tutta l'Europa. Ma oltre che non conosciamo ancora l'interno dell'America da quella parte, è altresì presumibile che le grandi cateratte de' fiumi provenienti da' laghi Erio e Ontario, i quali vengono a perdersi nell' Atlantico, si trovino pure nei fiumi occidentali, e che resti così chiusa per sempre ogni speranza d' una comunicazione navigabile fra' due mari.

13. Il capo Glaciale situato sotto il 70° 29' di latitudine, e il 216° di longitudine è la punta più settentrionale d'America ove sia potuto penetrare il capitano Cook e il suo compagno Clerke, ed è qui dove il ghiaccio chiude ogni strada marittima tanto verso l'oriente quanto verso l'occidente; dimodochè l'intero mare che giace sopra l'America, ci è appena problematicamente cognito anche riguardo alla costa. Dal capo Glaciale discende questa al sud-ovest fino al capo Lisburn, sotto il 69° di latitudine ove comincia lo

(1) *È stato trovato non essere un fiume, ma un gran seno.*

stretto di Behring, che divide il nuovo dall'antico continente, e proseguendo fino al 64° e 30′, forma la gran baja di Northon, visitata unicamente e di passaggio da Cook. Quindi passato il capo Stefano sotto il 63° 13′, e quello di Newenham sotto il 38° 42′ trovasi la gran baja di Bristol, così detta dal fiume, di cui raccoglie le acque, il confine meridionale della quale forma la penisola di Alascka, che termina sotto il 35° di latitudine. Finalmente proseguendo da questo punto lungo la costa si trovano altre tre gran baje, la prima che riceve le acque del supposto fiume Cook, seminata di diverse isolette frequentate da cacciatori russi; la seconda sotto il 50° di latitudine scoperta nel 1787 e riconosciuta in parte da Giacomo Hanna, circondata da placide e superbe colline, tutte rivestite di pino fino alla cima, con un' immensità d'isolette esse pure rivestite degli stessi alberi, e sulle coste ripiene di legno fluttuante; e finalmente il bel *Nutha-sund*, o baja del re Giorgio sotto il 40° 36′ di latitudine, oggetto di tante questioni fra la Spagna e l'Inghilterra a motivo dei superbi suoi legnami da costruzione. Da quest'ultima baja fino al monte s. Elia, o all'isola di s. Ermogene ove da questa parte termina il mare del Nord, tutta la costa è seminata d'isole, di baje, di porti, d'ancoramenti d'ogni specie, e presenta all'occhio lo spettacolo più variato e ridente.

14. Ritornando al *mar Glaciale americano* ancor questo è stato ritrovato impraticabile, ed il più che si è potuto fare da qualche ardito viaggiatore è stato di visitarne interrottamente le coste. Esso pure può chiamarsi Mediterraneo perchè s'interna nel continente fino al 68o° e più di latitudine; non può mettersi in dubbio almeno che abbia diverse comunicazioni colla baja di Baffin, che sono sempre gelate, ed appena una volta in dieci anni navigabili, ragione per cui anche questa baja è stata sempre imperfettamente riconosciuta.

15. Fra la baja di Baffin e l'oceano Atlantico è lo *stretto di Davis* esso pure da un anno all'altro gelato, malgrado la forte corrente del flusso e riflusso. Tutto questo ghiaccio è probabile che venga introdotto nella baja suddetta dal mare Glaciale, per mezzo delle sue tre comunicazioni con quello; e che venga gettato per mezzo di correnti fortissime sulla costa occidentale della Groenlandia, ove si accumula sempre più, e ne tien chiuso eternamente il passaggio. Lo stesso dicasi dello *stretto di Baffin* che l'introduce nella stessa baja all'occidente della grande isola James; così inutilmente potrebbe sperarsi di rinvenire anche per questo verso la comunicazione col mare d'occidente.

16. Più probabile sarebbe forse di rinvenirla nella *baja d'Hudson*, non già perchè

ella sia meno gelata dell'altra, ma perchè appunto dalla maggiore quantità di ghiaccio che vi s'incontra si può ragionevolmente concludere esser ella in una comunicazione più spaziosa e diretta coll'incognito mar Glaciale, non essendo presumibile che ad una latitudine tanto più meridionale debba esservi un' ostinatezza di ghiaccio maggiore che 10 gradi più al nord. Oltre di che le masse enormi di ghiaccio fluttuante, di cui non si è potuto misurare la profondità con cento braccia di corda, e che vi sono trasportate dalle correnti settentrionali, non potrebbono venire che dallo stesso mare Glaciale. A questo se aggiungasi una quantità straordinaria di balene, che vi s'introducono indubitatamente dall' alto nord, avremo tutta la ragione di credere, che questa comunicazione esista, e che sia notabilmente spaziosa, per quanto la mancanza di un oggetto di speculazione lucrosa vada mettendo fuori di speranza qualunque tentativo per riconoscerla.

17. Alla punta sud-est di Cumberland quasi sullo stretto della baja di Hudson, si riunisce il mare della baja di Baffin, che forma fra le coste sud-ovest della Groënlandia, e quelle nord-est del Labrador un mare assai vasto che chiamasi il *mare degli Eschimesi.* I due capi Farewell e Haabenhook sulla Groënlandia, e quelli di Degat e di s. Giovanni sull'isola di Terranuova, sono i più estremi confini occi-

dentali. I navigatori però sogliono comprendere sotto il nome di *stretto di Davis* tutto quel mare che dalla Groenlandia si estende verso l'occidente.

18. La Groënlandia è senza dubbio una grand'isola, poichè lo stretto di Davis, che introduce nella baja di Baffin, continua fino al polo; ma siccome di questa grand' isola appena si conosce la costa sud-est, molto meno possiamo far parola della parte settentrionale. La costa occidentale scoperta da Forbischer nel 1576 si può scorrere per 300 miglia, ed è abitata da due colonie danesi e da altrettante di *Hernhuther* (setta religiosa protestante di Lusazia); l'orientale è meno conosciuta in oggi che per l'addietro, nè si è più trovato alcuno degli antichi celebrati stabilimenti danesi, che forse perirono nelle successive catastrofi vulcaniche: e siccome lo stretto che passa fra la costa e l'Islanda, o sia per la veemenza delle correnti continue, o per il riparo che l'Islanda stessa oppone ai venti di nord, non è mai gelato, così può scorrersi la costa della Groënlandia fino al circolo Polare, anzi si è trovato terra fino al 79° di latitudine, punto che non è stato fin qui possibile d'oltrepassare. Qui il mare del Nord forma un altro stretto di 60 miglia geografiche colle coste di Spizberg. Queste isole non sono che ammassi di lavagna che sembrano crescere ogni anno, e provano così

l' abbassamento continuo di quel mare; tale infatti è la loro altezza, che scopresi alla distanza di 30 ore di cammino, molto più che la loro costa comparisce d' uno splendore ammirabile del colore della luna piena, sopra di cui il cielo è sempre bianchiccio. È pur cosa mirabile che i grandi porti vi compariscono piccoli stagni, e i grandi vascelli piccolissimi bastimenti, effetto della smisurata altezza delle sue montagne sempre coperte di neve, e circondate sulla spiaggia di molte altre più piccole di ghiaccio, che non mai si disciolgie.

È dunque verisimile, anzi fuori di dubbio, che sotto ai poli, a un raggio di 10 gradi e più, la superficie del mare sia un continente di ghiaccio innalzatosi da secoli infiniti, e non mai disciolto, ma sempre cresciuto ed inaccessibile alle stesse slitte, non tanto per le rocche e montagne altissime fra cui è contenuto, quanto per le continue rivoluzioni che vi succedono, e che precipitano e spezzano queste montagne in un luogo, per innalzarne in un altro delle più enormi e capricciose.

## CAPO IV.

1 *Cose notabili del mar Glaciale: ghiaccio; origine del ghiaccio del mare, e sua formazione in generale.* 2 *Isole natanti di ghiaccio.* 3 *Ghiaccio piano.* 4 *Ghiaccio a strati.* 5 *Legno fluttuante.* 6 *Sua origine.*

1. Due cose relativamente al mar Glaciale meritano la nostra attenzione particolare: *Il ghiaccio* ed il *legno fluttuante*. Il primo si forma nel mare stesso senza soccorso d'altro ghiaccio o a strati o fluttuante, e molto meno di quello spugnoso che v' importano i fiumi; come da alcuno fu creduto, perchè il ghiaccio di mare dà come ogni altro acqua dolce, perchè è sempre purificato dalle tante immondezze di cui il mare abbonda, e perchè non si sapeva concepire come potesse gelare l' acqua del mare che trovasi continuamente in agitazione. Oltre quanto abbiamo detto sulla facilità con cui gela il Baltico, tutte l' esperienze che si sono ripetute provano ad evidenza che il freddo ha la proprietà di separare l' acqua dolce da tutte le parti eterogenee che possano esservi contenute, e specialmente dalle saline. Una conferma di questo l' abbiamo nella pratica dei popoli settentrionali, i quali per estrarre il

sale dall' acqua marina assai meno salsa che al mezzodì, e per un risparmio di legna maggiore, lasciano gelare l'acqua medesima per maggiormente concentrare le parti saline, e tolto il ghiaccio che fa la prima separazione delle parti dolci superflue, ne terminano l'evaporazione col fuoco.

L'acqua poi affatto pura esposta al gelo si cristallizza da prima in piccole fila, che dilatansi poi a guisa di piastrelle rotonde, e si riuniscono assai regolarmente, finchè l'intera superficie dell'acqua resti coperta d'una crosta dura, compatta e trasparente. In questo ghiaccio s'osservano alcune bolle d'aria di varia grandezza, che per lo più s'affollano alla parte inferiore, lo che prova che l'acqua nel gelarsi si separa dall'aria, la quale condensata al di sotto del ghiaccio si sprigiona poi con forza nelle parti più deboli del medesimo, come può osservarsi da tutti quelli che abitano lungo fiumi, o laghi sottoposti a gelare. Se poi l'acqua in vece d'esser pura sia mista con parti eterogenee, come vino, birra, sale ecc., gelerà più tardi, il ghiaccio verrà fungoso, fragile, opaco, misto delle particelle eterogenee ch'essa contiene, e concentrato in un minor volume di quello che formava l'acqua in istato di liquido. Continuando il freddo, il ghiaccio stesso diventerà duro, trasparente e chiaro quanto quello dell'acqua più limpida, e di-

sciolto darà un' acqua pura, dolce, chiara e spoglia affatto delle particelle eterogenee primitive. Dal che rilevasi di più che nel gelare non solo si separa l'aria dall'acqua, ma anche qualunque parte estranea onde fosse questa imbevuta, se non in tutto, almeno nella massima parte, purificandosi in proporzione della durata del freddo. Quando la congelazione comincia alla superficie, va sempre crescendo dalla parte inferiore, e indurisce gradatamente al di sopra, come succede nell'acqua tranquilla. Ma nei fiumi ove le acque sono molto più agitate che in mare, specialmente nel filone, ossia nella linea della massima corrente, e spesso più torbide alla superficie che in fondo, il ghiaccio deve nascere dalla parte inferiore, come prova l'esperienza. Quando il freddo è cresciuto sovra il punto di congelazione, e vediamo l'acqua tranquilla d'uno stagno coperta d'una crosta di ghiaccio, allora si cominciano a veder nuotare sopra i fiumi tavolette d'un ghiaccio spugnoso ed opaco, pieno di fango e d'immondezze, il quale non essendosi formato alla superficie si chiama *ghiaccio di fondo*. Questo comparisce da prima sui punti della minore profondità del fiume, e non mai nel filone della corrente, perchè a cagione del moto più celere si raffredda più tardi che nei bassi fondi e alle rive, dove il movimento è senza paragone più placido e lento. Quando dun-

que l'acqua del fiume è pervenuta al grado di congelazione, che nel mare è al 28° di Farh., si formano infinite lastre sottilissime, che montano alla superficie, e di mano in mano si van collegando insieme le une colle altre, formando appoco appoco sulla intera superficie del fiume una crosta scabrosa e disuguale, talvolta anche di varj colori, ma che il freddo incalzante rende ben presto durissima e trasparente come un cristallo. Così accade in tutti i fiumi, se quelli si eccettuino dell' alto nord, ove tutto questo cangiamento avviene non di rado in una sola notte, cominciando da una pasta porosa la quale s'indurisce in seguito colla massima prestezza.

Quanto abbiamo detto sul ghiaccio de' fiumi è più o meno applicabile anche a quello del mare, come ne convince patentemente l'esperimento d'Higging a Londra, il quale, presa avendo in più vasi di vetro quantità d'acqua marina ed espostala al gelo, ne ottenne da prima dei semplici foglietti di ghiaccio di fondo debolmente attaccati l'uno all' altro, che montavano appena formati alla superficie dell' acqua. Avendo egli cura di estrarli appena comparsi, il volume dell' acqua andò sempre diminuendo in proporzione, finchè l'acqua salmastra riconcentrata cominciò a rappigliarsi in piccoli cristalli di sale comune. I foglietti sottili non trasparenti, e debolmente

fra loro attaccati erano il primo ghiaccio di fondo non per anco purificato per non avere avuto il tempo necessario onde spogliarsi delle parti eterogenee, ed in ispecie delle saline, al quale oggetto alcun tempo abbisogna, come prova l'altro esperimento di Pages, il quale trovandosi improvvisamente circondato, e come inchiodato col suo vascello nel ghiaccio, trovò in prima che cento libbre di esso ne davano una di sale; dopo otto giorni la stessa quantità ne dava un solo quarto di libbra, e dopo tre settimane si otteneva esattamente la stessa quantità d'un'acqua dolce e purissima.

2. Ritornando dopo queste nozioni preliminari al gran continente Glaciale sottoposto al polo, conviene prima di tutto far parola delle masse enormi che ne vengono per forza delle correnti ogni anno staccate, e da queste come tante isole trasportate verso il mezzogiorno, ma che sciogliendosi per cammino spariscono poi affatto sotto le latitudini di 52 a 40 gradi, per quanto i loro confini ordinarj non oltrepassino i settanta. Un navigatore si accorge del prossimo incontro d'alcuna di queste isole al vivo riflesso che fa biancheggiare l'orizzonte oltre l'usato, ad una infinità di uccelli *di tempesta* che sono i forieri del ghiaccio, all'abbassamento notabile e subitaneo del termometro in conseguenza del raffreddamento dell'atmosfera, e

finalmente ai vasti pezzi di ghiaccio talvolta di tre o quattro miglia di circonferenza, e diversamente configurati che la precedono, e che pongono il mare in un aspetto di confusione poco dissimile da quello d'una furiosa burrasca. Siccome alle latitudini di Spitsberg e della Islanda il freddo invernale è più crudo e più lungo del languido calore che vi portano le poche settimane d'estate, così è impossibile che vengano mai interamente distrutte montagne altissime di ghiaccio formate da otto mesi di gelo sempre incalzante, ed accresciute dalle nevi che vi s'innalzano a molte braccia, e che le stesse pioggie non vagliono a distruggere se non per metà onde più tenacemente condensarle. Ed ecco in qual modo sul gran continente glaciale si veggono altezze incredibili separate da immense vallate, ove la natura che sembrerebbe dovere esservi morta si trova nella massima attività, e riproduce continuamente nuove magiche scene che destano nel viaggiatore le illusioni poetiche della creazione. Il quadro maestoso di montagne e valli profonde ornate di grotte, torri, pilastri, ordini di colonne, ponti e volte arditissime fra enormi distanze, precipizj e pianure, e tutto con un'arditezza che sorprende, viene spesso ravvivato dal più vago giuoco della luce, la quale riflettendo il bianco della neve sui cristalli di ghiaccio trasparente produce a meraviglia l'effetto del prisma, e

spande all' intorno i diversi colori dell'Iride. Quanto in somma può immaginare di nuovo, di grande e meraviglioso la fantasia più fervida trovasi di continuo riprodotto in quei luoghi, ove il caso ed il silenzio sembrano avere la loro reggia, e dove per brevi momenti è stato concesso di affacciarsi a pochi mortali.

3. Nè al solo incontro di queste grandi isole natanti ristringonsi i pericoli, che deve affrontare un viaggiatore per inoltrarsi in questi mari. Possono quelle in alcun modo scansarsi perchè da lungi si scoprono, quando non sieno avvolte nella nebbia; ma il pericolo maggiore sta nell'incontro di campi vastissimi di ghiaccio piano che nuotano a fior d'acqua come zatte, e che spinti con forza o dal flusso o dal vento investono o comprimono in modo il vascello, che non può a meno di rimanerne rovesciato e sommerso. L'unico scampo che in tali disperate circostanze abbia il navigatore si riduce all'abbandono del vascello ed al trasporto sul ghiaccio dei battelli e dei viveri, facendoli di mano in mano passare al di là delle crepature di quello.

4. I pezzi di ghiaccio più piccoli che nuotano d'intorno a migliaja vengono sovente affollati, e gettati l'uno sopra l'altro dai venti, e così formano quella specie di ghiaccio che dicesi a *strati*. Nelle grandi esten-

sioni da esso coperte il mare si rimane tranquillo anche in tempo di burrasca, perchè il ghiaccio stesso resiste alla forza dei venti. Bene spesso è disciolto dalla corrente, essendochè in estate l'acqua marina è temperata d'alcuni gradi sopra lo stato di congelazione, a seconda dei quali succede una diminuzione di ghiaccio, ed è per questo che in alcune estati si scioghe perfettamente, ed in altre si aumenta del doppio. Infatti non è raro il caso che un viaggiatore trovi libero un passo che nella medesima stagione trovato avea chiuso nell'anno innanzi, e viceversa trovi impenetrabile un mare ove anni addietro avea scoperto promontorj e montagne.

5. Quanto è fatale ai naviganti il ghiaccio di questi mari, altrettanto è utile e necessario il *legno flutluante* agli abitatori delle coste, poichè senza di questo sarebbe loro impossibile di vivere in quelli angoli remoti, ove regna una perpetua crosta durissima, nè vegeta mai arboscello. A questa mancanza il mare stesso supplisce per mezzo di questo abbondante tributo, che deposita in larga copia sulle coste tutte dei continenti e delle isole settentrionali, e che per lo più consiste in abeti, pini, cedri ed altri alberi resinosi, strappati colla radice, ma senza rami e corteccia, e traforati ordinariamente da certi vermetti che quei popoli chiamano *Friganee.* Questo legno serve ad alimentare il fuoco,

alla costruzione de' battelli e delle case, non che agli utensili tutti onde una famiglia abbisogna; eccettuato sulla Groenlandia, ove trovandosi minore la quantità, conviene usarne con maggiore parsimonia, e supplire al fuoco con olio di pesce, tenuto in un gran lampadario di pietra serpentina, ove è raccomandato ad uno sgocciolatojo un grosso stoppino, che senza dare molto fumo serve a far bollire una caldaja, e ad illuminare una grande stanza. In ogni altro luogo però trovasi in prodigiosa abbondanza anche molte miglia dentro terra, lo che prova un continuo abbassamento anche di que' mari, confermato di più dalla torba e dal legno marcito che trovasi in alcune paludi interne, e che niuna forza oltre quella del mare può averci trasportato.

6. Donde poi sia sradicato in principio, e trasportato in sì prodigiosa quantità questo legno, fu l' oggetto delle ricerche e delle congetture dei curiosi, ma è tuttora per noi un problema. Poichè non da un supposto continente sotto al polo, ove il ghiaccio perenne non ne permetterebbe l' esistenza: non dall' America orientale, perchè su quelle coste non si è trovata specie veruna che a quello corrisponda, e perchè viene trasportato dalle correnti nella direzione dall' est all' ovest. Dovrebbe dunque venire dall' oriente; e tanto più remota conviene supporne l'origine, quan-

to maggiore è la distanza a cui lo troviamo. Alcuno credè che appartenesse alla Siberia, o alla Tartaria Russa, e di là fosse portato dalle correnti per lo stretto di Davis fino al 65° di latitudine, ove coll' indebolimento della corrente il legno finisce. Ma anche le coste visitate fra i gran fiumi della Siberia sono piene di legno fluttuante, egualmente che quelle della N. Zembla, ove non crescono che teneri virgulti uccisi per lo più dal ghiaccio appena nati. Krantz dunque fu di parere che la vera patria di questo legno fosse il Kamsckatcka ove crescono gli abeti, e che i grandi campi di ghiaccio che si staccano da quelle parti sradichino e seco portino quanto avevano avviluppato. Ma quei nazionali asserirono che questo legno viene ad essi pure portato dall' est, ed in questo caso bisogna convenire che la sua origine sia nell' America occidentale. Siccome la direzione dei gran fiumi della Siberia è dall' est all' ovest, si potrebbe sospettare che una parte fosse trasportata dall' Oby, ed una molto maggiore dalla parte occidentale d' America, la quale girando il Kamsckatcka fino al fiume Lena vada poi verso Spitsberg e la Groënlandia. La ipotesi infatti non è lontana dal vero poichè nel 1740 fu trovato sulla costa di Spitsberg uno di quei bastimenti di cui servonsi i Russi per andare al Kamsckatcka abbandonato ed involto col legno fluttuante. È pro-

babile che la direzione di quel bastimento fosse l' opposta, ma che incontrato dal ghiaccio fosse convenuto abbandonarlo alla forza della corrente. La probabilità però di questa strada non esclude la possibilita d' alcun altra che conosciamo. Nelle regioni settentrionali il flusso deve andare dal sud al nord, e questa corrente rinforzata da quella dell' est che urta contro le coste dei continenti, e dal moto delle acque provenienti da' poli verso l'equatore, può benissimo trasportare lungo le coste il legno del Missisipi, dell' Ohio, e degli altri gran fiumi fino al nord. D' altronde è fuor di dubbio che l' America, ricchissima di fiumi, di laghi e di legno, è quella che ne somministra la maggior quantità. Quando sarà più popolata e coltivata dalle tribù, che vanno successivamente a stabilirsi sulle rive dei gran fiumi, queste sorgenti di legno andranno forse a diminuire e forse a cessare, perchè divenendo quelle più nette dalle selve, l' acqua, per quanto abbia un flusso attivissimo per cento e più miglia dall' imboccatura, non potrà più raggiugnere i boschi divenuti più interni per istrapparne i legnami. Questo però tanto è ancor lontano, quanto il vedere l'America popolata come l' Europa, di cui è sette volte maggiore; e quando anche il caso un giorno si desse, gli abitanti del nord troveranno un abbondante compenso nelle miniere immense di torba e di carbon fossile;

che da per tutto si trovano scavando; se pure profittare non volessero di quello dell' isola di Mayen, ove la natura sembra aver formato un magazzino per la mancanza futura possibile, e dove attualmente non se ne fa consumo veruno.

## CAPO V.

### PRODOTTI DEL MARE GLACIALE.

1 *Mammiferi del mare Glaciale.* 2 *Orso glaciale.* 3 *Vitello marino.* 4 *Vacca marina.* 5 *Orso marino.* 6 *Balena; maniera di farne la caccia; utilità della medesima.* 7 *Liocorno marino.* 8 *Macrocefalo; Spermaceti; Ambra grigia.* 9 *Delfini.* 10 *Squali.* 11 *Aringa; sua pesca, e preparazione.* 12 *Baccalà.* 13 *Stoccofisso.* 14 *Pesci piatti.* 15 *Polipi.*

1. TANTE fatiche e pericoli non furono del tutto inutilmente affrontati dagli uomini: che se infruttuosi riuscirono sempre i tentativi per aprirsi una più breve comunicazione fra i due grandi mari Atlantico e Pacifico, quello del Nord ha per altro verso ampiamente compensato l'industria e l'ardire de' popoli che

andarono a visitarlo. I tesori che potevausi rilevare dai prodotti di questo mare hanno destato l' avidità di quasi tutte le nazioni del nord, e del centro dell'Europa, le quali hanno trovato, e trovano ancora la loro prosperità e ricchezza negli animali che vivono e sotto e sopra la crosta immensa di ghiaccio, che cuopre eternamente il suo dorso. Consistono questi specialmente nella caccia degli orsi glaciali, dei vitelli, vacche ed orsi marini, che vivono sul ghiaccio, ma si affondano anche molto sott' acqua, in quella delle Balene; e nella pesca delle aringhe e del merluzzo.

2. *L' Orso Glaciale* (ursus maritimus) differisce dal terrestre per esser lungo 12 piedi, e non meno alto di 6; ha il collo più lungo, corta coda, pelo lungo, morbido e bianco, e attacca indistintamente tanto gli uomini quanto ogni altra specie d'animali. Vive di pesci, vitelli marini e balene morte; ha una carne buona a mangiarsi, il grasso a distruggersi per diversi usi, ed una pelle molto stimata a cagione del suo pelo.

3. Il *Vitello marino* (phoca vitulina), detto anche *cane* o *lupo marino*, niente ha di comune cogli altri animali. La sua testa è rotonda, ed in luogo d'orecchie ha due profondi uditorj, e lunghi baffi setolosi alla bocca, il collo lungo e sottile, il petto largo e forte, ed il corpo che finisce quasi in una

punta: per piedi ha quattro alette posteriormente rivolte, senza articolazione, e terminanti in cinque unghie lunghissime, connesse fra loro da una membrana natatoria, che gli servono per trascinarsi dietro lentamente il suo corpo. La pelle è rivestita d'un pelo corto ma lucido, che serve a foderar bauli. Questi animali vivono a schiere, s'accoppiano in terra, partoriscono sul ghiaccio, e sono perfettamente anfibj. La miglior parte di essi è l'olio estratto dal loro grasso per le conce. Ma infiniti vantaggi ne ritraggono i popoli settentrionali, che trovano in questo animale ottime carni per cibarsi, nel loro grasso una eccellente bevanda e l'alimento alle loro lampade, nel sangue un medicamento alle loro infermità, nella pelle un vestiario, nei tendini e nelle intestina refe, vele, cordami e cose simili; e nello scheletro il materiale per diversi utensili domestici: ond'è che viene da essi molto più stimato del rengifero.

4. La *Vacca marina* (trichechus rosmanus) è più grande del vitello marino, ma gli si avvicina nella figura, se si eccettuino le alette che sono più deboli e corte, ed in conseguenza rendono ancora più lento il suo cammino. La pelle è vestita d'un pelo ispido, la carne non è mangiabile, ed ha poco grasso. Il più valutabile consiste nei suoi sette denti, due dei quali canini, che sortono la-

teralmente dalla bocca, sono lunghi due piedi, e stimati più dell' avorio.

5. *L' Orso marino* (phoca ursina) non differisce dalle due specie antecedenti che nella testa la quale è d' orso, nei piedi pelosi e servibili unicamente al nuoto, nella sua lunghezza dagli 8 ai 16 piedi, e nel peso dalle 150 alle 800 libbre. Le più grosse si trovano al Kamsckatcka, ove portansi in gran famiglie nel marzo a fare il loro sonno di primavera, per poi ritornarsene nel maggio susseguente. Questi animali sono per natura estremamente feroci, ne' vengono inseguiti se non in caso di estrema necessità.

6. *La Balena* il più grande e mostruoso de' mammiferi glaciali è il prodotto più ricco di questo mare, e tanto la caccia di questo, quanto la pesca de' merluzzi e dell' aringhe popolano annualmente il mare del Nord di pescatori d' ogni nazione. La sola cosa che abbia la balena di comune cogli altri pesci sono le pinne al petto ed alla coda: tutto il resto è simile all' anatomia degli animali di sangue caldo. Infatti muove com' essi le palpebre, ha ciglia ed occhi profondi, due fistole sulla testa, che le servono alla respirazione, e che rigettano l' acqua bevuta come due fontane, e la femmina allatta i figli che ha partoriti vivi. Tutti i pesci muniti di queste fistole si chiamano generalmente balene, facendo la sola distinzione delle dentate

dalle non dentate, per quanto i naturalisti moderni non ammettano fra le balene che le seconde. È pure da osservarsi che tutte le balene hanno la coda orizzontale a differenza di tutti gli altri pesci che l'hanno verticale, e la pelle liscia senza squama alcuna o pelo.

Sei specie vi sono di balene non dentate le quali in luogo di denti hanno nella mascella superiore una lamina cornea, e sono: la balena della Groënlandia, il Gibbar, il Nord-Kaper, la Boops, la Nodosa, e la Gibbosa. La prima (mysticetus) è il più grande fra gli animali conosciuti sì di mare che di terra. Quando meno frequenti erano le caccie, e maggior tempo di crescere lasciavasi a quegli animali, se ne trovavano della lunghezza di 200 piedi, e della larghezza d' 80; ma in oggi le più grandi non oltrepassano la metà. La testa forma quasi la terza parte dell'animale, la mascella inferiore è più grande della superiore, e consiste in due grandi ossi lunghi più di 10 piedi, larghi 1, e il doppio grossi. La superiore è pur grossa e pesante perchè formata di lamine cornee, conosciute sotto il nome *d'osso di balena*. Ognuna suole averne circa 600 di sei in otto piedi di lunghezza. Peraltro in proporzione di sì smisurata grossezza ha piccole fauci, e nudresi per questo di piccoli pesci, e regolarmente d'aringhe; la lingua è torpida e

smisurata, ed è quella che dà il lardo migliore; gli occhi sono piccoli e situati in modo da vedere benissimo anche superiormente, lo che poco non giova all' animale, il quale trovandosi sotto ai ghiacci polari osserva il punto della sua minore grossezza, onde con un grand' urto romperlo ed aprirsi un passo all' aria respirabile. Per quanto manchi d' indizio esterno d' orecchio ha un udito acutissimo per mezzo d' un meato profondo quattro piedi, che soltanto è visibile dopo l' estrazione della pelle. Le parti genitali sono presso appoco simili a quelle di tutti gli altri mammiferi. Il feto appena nato ha 20 piedi di lunghezza; ed è allattato per un anno. La pelle poi che per natura è levigata fassi più ruvida coll' invecchiare dell' animale, e prende l' aspetto d' una corteccia screpolata, sulla quale si fermano piante marine, testacei, coralli e certi insetti avidamente cercati dai gabbiani. Le pinne più vicine agli occhi lunghe cinque in otto piedi, e composte d'ossa articolate le sono utilissime per rivolgersi con più facilità, e per istrignere il figlio, o per allattarlo, o per salvarlo al momento d' essere attaccate, mentre quelle della coda le somministrano una celerità incredibile. La forza che ha in questa parte è sì grande che con un solo colpo uccide il liocorno marino suo nemico acerrimo, e potrebbe rovesciare qualunque vascello se la naturale sua timi-

dezza non la obbligasse a fuggire al più piccolo rumore. Sotto la pelle è coperta da uno strato di grasso giallo tenace e tendinoso, dell'altezza d'otto o dieci pollici, ma la carne ne è cattiva, eccetto per i Groenlandesi, i quali ne fanno le loro delizie, e trovano nelle altre parti dell'animale di che supplire ad infiniti altri bisogni della vita.

I primi Europei che si occupassero di questa caccia furono i Norvegesi fino da' tempi d' Alfredo il grande nel 900. I Biscaini ne imitarono l'esempio, ed in seguito gl'Inglesi nel 1575, allorchè si rese generale in Europa la moda di steccare con ossa di balena parte del vestiario da donna. Quando gli Olandesi scoprirono Spitsberg nel 1596, tutta quella parte di mare era piena di balene, perchè non tormentate fin allora da alcuno. Gl'Inglesi profittarono della scoperta, fecero diverse spedizioni, s'impossessarono delle più belle cale, piantarono fonderie, e fecero per qualche anno un commercio attivissimo. Ma inquietate cotanto cominciarono a ritirarsi sotto i ghiacci polari, e la caccia fattasi più rara e costosa, ne furono abbandonate le spedizioni. Gli Olandesi che avevano le cale più settentrionali continuarono soli la caccia, e questo ramo di commercio rimasto ad essi esclusivo recò loro tanto profitto, che nel 1721 vi furono impiegati 355 vascelli, con più di 12000 uo-

mini, e nello spazio di 46 anni 5880 vascelli, 25907 persone, e ne fu riportato un guadagno netto di 64 millioni di scudi effettivi.

Le altre cinque specie di balene non dentate differiscono di poco da quella della Groëlandia, onde ci risparmieremo una particolare descrizione, e passeremo piuttosto alle dentate, alcune delle quali meritano per le loro qualità non comuni di esser conosciute, come il delfino, il macrocefalo, il liocorno, ecc.

7. Il *Liocorno marino* (monodon monoceros) viene così detto da un dente bellissimo che ha sulla mascella superiore, lungo fino a 15 piedi, diritto, solcato a spira, bianco, duro e più bello dell'avorio stesso. Siccome poi questo dente è laterale, e qualche volta doppio, sembra che sia della natura dell'animale d'averne due, e che quelli che si vedono con uno solo, o abbiano perduto l'altro nel combattimento colla balena, o naturalmente per rimetterne un nuovo. Se si eccettui la testa che è più piccola assai, e la pelle che è liscia affatto e nera, e le pinne del petto che sono piccolissime, in tutto il rimanente è simile alla balena. Peraltro dà pochissimo lardo, nè per altro facevasene un tempo la caccia che pel suo dente, apprezzatissimo nelle farmacie come un potente antiveleno, e pagato ne'tempi addietro al di sopra di mille scudi. Dalla diversità dunque

dei denti, che non sono tutti a spira, ma bensì tutti ricoperti d'un musco marino si distinguono le diverse specie di liocorni.

8. Avvi una altra specie di balene con una fila di denti nella mascella inferiore, senza veruno nell' altra, e una sola fistola nella testa; e la più conosciuta di queste è il *Macrocefalo* (physeter macrocephalus). La testa di questo animale forma la metà del suo corpo: i denti pesano circa sei libbre l'uno, la lingua è piccola, ma le fauci immense e capaci d'un gran bue. Il suo grasso è alto un palmo, compatto e tendinoso, e ancor più dura è la carne. Trovansi ordinariamente in mandre numerose, al lato delle quali sempre s'avanza come in atto di scoperta il più grosso, ed in caso di pericolo ne avverte i compagni con un urto fortissimo, che dà una scossa al vascello, e che è come il segnale di convenzione per nascondersi tosto sotto acqua, ove resistono più di qualunque altra balena. Merita anche osservazione, che i verdastri hanno un cranio durissimo, ed i cenerognolì invece una pelle dura, grossa e tenace, che racchiude il cervello consistente in una midolla oleosa e limpida, detta dai latini *spermaceti*, e da' moderni *grasso di balena*, della quale un solo cervello puo dare ordinariamente circa 20 barili. A misura che viene estratto l'olio dalla testa, il vacuo si riempie della

midolla della spina dorsale, che vi cola per un integumento grosso alla testa quanto una coscia, e che va sempre ristringendosi fino alla coda. In questo risiede la gran forza dell' animale, che di quello comunicasi a tutte le membra per mezzo d'una diramazione di vasi parziali che vi conducono questo fluido, acciò mantengasi morbida e midollosa anche la carne ed il lardo. Questa tenera midolla del cervello premuta che sia; bagnata, impastata col ranno, e nuovamente lavata è quella che si trasporta in tavolette dall' Islanda e giugne fino a noi, onde servire alle farmacie, che grande uso ne fanno negli unguenti, e nelle composizioni medicinali per la raucedine, per la tosse, ecc, o nelle fabbriche di cera, poichè mescolato con questa in piccola dose rende una fiamma chiarissima, e senza nissun odore nauseante.

Al Macrocefalo andiamo pure debitori del l' *ambra antosperma, o grigia*, per quanto non sia bene ancora conosciuto il come si formi. Trovasi questa in forma di corpi sferici da tre fino a dodici pollici di diametro, e del peso di una fino a venti libbre in una vescica larga ed ovale, lunga tre o quattro piedi, situata fra le parti genitali e gli arnioni, e ripiena d'un umore oscuro-arancione, meno denso dell' olio, ma ancora più odoroso dei globetti antespermatici in esso natanti, che sono molto duri, e facili

a sfogliarsi come la cipolla; lo che indica un graduato accrescimento del loro volume. Non se ne trovano più di quattro per vescica, ma uniche sono le grossissime, e producons per quanto si sa nei soli maschi. Dalle osservazioni, e dalle analisi che ne sono state fatte rilevasi che l' antosperma altro non è che un sedimento o concrezione delle parti crasse e fetide contenute dall' umore della vescica. Non trovasi d' ordinario che sulle coste del Baltico più di qualunque altra frequentate dal Macrocefalo, nè mai alcuna fu rinvenuta fra minerali.

Siccome l'antosperma è carissimo, non è raro di trovarlo falsificato, ma è facile il distinguere il vero da quest' ultimo. Quello si scioglie ad un moderato calore, facendosi come un olio denso nericcio, arde al lume con una fiamma chiarissima, gettato sopra un metallo rovente si scioglie in vapore, è sempre odoroso e balsamico, e non lascia nè carbone nè cenere. Sciolto coll'etere si stempra e acquista un colore di limone, quindi due terzi si volatilizzano, e ciò che rimane conserva un aspetto d' olio nericcio. Se poi disciolto che sia, venga versato nell'acqua, o spirito di vino, si precipita all'istante in una materia bianca come la cera; e la riprova più semplice di sua schiettezza sarà, se toccato con un ago rovente si scioglierà senza punto imbrattarlo. Insomma dev' essere duro,

opaco, formato a gusci, fragile come la cera, facilmente infiammabile, d'un colore cenerognolo e framezzato di strisce rosse, gialle o nere, miste di puntini bianchi, senza sapore particolare ma di grato odore, che si fa più piccante stropicciandolo. Il vero antosperma è medicinale, ricrea, vivifica, attona, ed è quello a cui l'elizir d'Hoffmann deve le sue qualità prodigiose.

9. Fra le specie dei *Delfini* glaciali che hanno due mascelle dentate ed una sola fistola, meritano particolare menzione il *pesce spada* (xiphias gladius), e l'*uccisore* (killar), i più acerrimi nemici della balena groënlandese. Il primo è così detto per una pinna dorsale acuta, curva a foggia d'una sciabola, e lunga tre piedi. Attaccano in numero la balena, le lacerano i fianchi colla pinna e co' denti, e tanto la stancano ch'è obbligata pel dolore ad aprire la bocca, e cavar fuori la lingua, alla quale come alla parte più squisita ed alquanto men dura si avventano con avidità incredibile. L'uccisore poi è come il pesce spada, se non che più lungo di corpo e di pinna. Anche questi vanno in gran torme, e in numero di dieci o dodici attaccano una grossa balena, come sogliono i cani al toro. Però s'incontrano sovente delle balene morte mancanti di lingua, e tutte esternamente lacerate, ond'è che facilmente si spiega come basti la sola vista d'uno

di tali nemici, perch' ella sen fugga a gran precipizio.

10. Alle specie delli *Squali* o *cani di mare* appartengono le due seguenti del mare del Nord, e del mar Glaciale, lo *squalo massimo* ( squalus maximus ), e il *pesce sega* ( squalus pristris ). Il primo appartiene agli squali perchè ha il dorso liscio, i denti acuti, e le pinne all'ano: del rimanente la sua grossezza, il suo soggiorno in fondo al mare, e l'uso che se ne fa lo associano alla classe delle balene. I più grossi oltrepassano le 60 braccia di lunghezza; il loro colore è d'un verde turchino, il lardo si mantiene lungo tempo, e la pelle può servire per finimenti da cavallo. Il pesce sega poi è così detto per un osso lungo situato orizzontale sulla mascella superiore, e da ambi i lati dentato come una sega, che forma la quinta parte della lunghezza dell'animale, il quale non suole passare i 15 o 16 piedi. Questo è forse più terribile degli altri nell'assaltare la balena, perchè le apre colla sua sega il ventre, e sì profondamente la ferisce, che diverse volte è stata sentita mandare urli orrendi, e veduta balzare sopra l'acqua.

11. Dopo la balena il prodotto più ricco del mare del Nord è l'*Aringa* (clupea), che appartiene alla quarta classe dei pesci di Linneo, le di cui alette addominali stanno dietro alle pettorali. È così detta da *Hee-*

*ring* (esercito), poichè marciano in grandi schiere serrate estesissime ed alte quanto il mare, e riempiono tutte le cale e le coste dalla Groënlandia alla Norvegia. L'aringa è troppo generalmente conosciuta, perciò è inutile il descriverne la forma; ma ve ne sono di più specie, la più stimata delle quali è la *sardina* (clupea sprattus), la più piccola, ma la più ricercata di tutte, e che si pesca sulle coste dell'Inghilterra. L'ordinaria dimora delle aringhe sono i ghiacci del polo, ove trovano maggior quiete per la loro propagazione, e donde poi ogni anno emigrano a milioni, e cuoprono tutti i mari e le cale del Nord tanto dalla parte dell'Atlantico, quanto per lo stretto di Behring e lungo il Kamsckatcka. La colonna principale abbandona per tempo il polo, e si dirige al sud; e la sinistra, che è quella più a noi vicina arriva all'Islanda, nel mese di marzo, ed in tanta quantità, che se ne conosce l'arrivo dall'agitazione stessa del mare. L'ala dritta scende pe' mari del Nord, e fermasi in varie direzioni per le isole e scogli che incontra, mentre l'altra pel Capo Nord costeggia la Norvegia. Giunta al Cattegat si divide nuovamente, ed una colonna penetra nel Baltico, e l'altra per la costa occidentale dell'Iutland riempie la Manica, le coste dell' Inghilterra e della Scozia, annidandosi fra quelle isole, finchè si perda nuovamente nell'oceano oc-

cidentale per ritornarsene sotto i ghiacci del polo. Tutte queste diramazioni sono ogni anno si ricche, che la sola pesca del Baltico che è stata sempre la più piccola, bastava una volta a somministrarne in abbondanza a tutta l'Europa.

I primi a farne la pesca furono gli Olandesi, come lo sono stati a perfezionarne la preparazione. Il governo stesso occupavasi con rigorose disposizioni del tempo che non poteva essere anteriore al 25 giugno, del metodo, della perfezione degli strumenti e delle reti, della diligenza nelle preparazioni, ed in tutto ciò che poteva assicurare all'Olanda un primato su tutte le altre nazioni rapporto a questo genere di commercio; a questo scrupoloso procedere andò ella debitrice di quei vantaggi che la portarono al credito ed alla ricchezza che tutto il mondo conosce.

Trasportate in Olanda le pesche delle prime tre settimane (1) si preparano le aringhe e si classificano. Le prime sono le aringhe *vergini*, che non hanno nè latte nè uova, grasse però e tenere, ma di corta durata; le seconde sono le aringhe *piene*, e sono le più perfette, perchè hanno uova e latte a sufficienza; le terze sono le *vuote*, cioè quelle che hanno deposte le une e le altre, e sono

(1) *La prima pesca sorpassa d'ordinario i 200 millioni d'aringhe.*

andate in frega: queste sono di tutte le inferiori per sapore e durata. Dopo la seconda salatura, si dispongono per ordine nei barili (dodici dei quali formano il *laste* di 4000 libbre), e si spediscono. Per renderle poi ancora più durevoli, sogliono di più affumicarsi, e tale è l'importanza che appongono gli Olandesi a questa scoperta, che narrasi l'imperator Carlo V avere voluto portarsi espressamente a Buervlieut a visitare il sepolcro del suo compatriota Buckelieu, che ne era stato l'inventore, ed a mangiare appiè di quello un' aringa. Nel 1609 gli Olandesi impiegarono in quella pesca 3000 bastimenti ed esposero in vendita più di 300 mila laste d'aringhe. Gl'Inglesi che più d'ogni altra nazione si sono avvicinati a questa esattezza impiegarono nel 1774 più d'undicimila bastimenti, e solevano asportarne annualmente più di 150 mila barili; gli Svedesi 154 mila; e i Norvegesi hanno ammassato tesori immensi, tanto più che in quel paese la pesca continua tutto l'anno.

La seconda pesca si fa dagli Olandesi ed Inglesi in quaresima, e consiste in una specie più piccola e migliore, chiamata *aringhe di primavera*. Anche questa è così abbondante che supera sempre il carico del bastimento. Finalmente sulla fine dell' estate arriva la terza specie chiamata *aringhe d' estate* e questa è di tutte la migliore, perchè in quel-

la stagione si hanno le aringhe infinitamente più grasse che nelle altre. Se queste fossero preparate dai Norvegesi, che sono gli unici a farne la pesca sullo stile Olandese, sarebbero forse di quelle migliori; ma la lentezza con cui viene fatta la pesca e il metodo di preparazione rendono assai imperfetta la mercanzia, ed in conseguenza non troppo stimata.

La moltiplicazione poi delle aringhe è così grande che tutte quelle che si pescano, e che servono di pascolo a tanti grossi animali non formano probabilmente neppure la millionesima parte della loro quantità. Se avvi ente in natura che si riproduca all' infinito in un medesimo sgravio, è certamente l' aringa, che porta dalle 20 alle 35 mila uova; il carpione che ne ha 30 mila, ed il merluzzo che ne ha qualche milione. Non fa dunque meraviglia se un ramo di commercio cotanto inesauribile, e fatto da tutti i popoli industriosi è ridotto al miglior mercato, e se talvolta gli Olandesi stessi hanno dovuto vendere le loro aringhe di miglior qualità per 150 fiorini al laste.

12. Dopo l' aringa il ramo più rilevante del commercio del nord è il *merluzzo* o baccalà, che nel sistema di Linneo appartiene ai giugulari, e che non è meno abbondante in quei mari di quello sia l' aringa. La diversità delle alette dorsali, o dei filetti della barba costituisce la differenza delle specie,

ma noi non parleremo qui che del merluzzo comune, che forma l'oggetto della gran pesca di quasi tutte le nazioni del nord.

Il *Merluzzo comune* (gadus morhua) è lungo dai due ai quattro piedi, ha le squame maggiori degli altri della sua specie, la parte superiore della pelle cenericcia, e bianca l'inferiore, le ali del dorso e della coda macchiate di giallo, ed il primo raggio di queste ultime per lo più spinoso. Siccome insegue le aringhe che formano il suo cibo favorito, così dopo la pesca di queste comincia quella del merluzzo. La sua fecondità è prodigiosa, e si sono trovati nella femina uno, quattro e fino a nove milioni d'uova. Questi animali ricuoprono non solo i mari del Nord, ma quasi tutti quelli d'Europa; e la pesca principale si fa sulle coste di Norvegia, d'Irlanda, di Scozia, e soprattutto sui banchi di Terrenuova. Ordinariamente si fa coll'amo che consiste in una corda lunga sette o ottocento braccia, alla quale vengono raccomandate diverse centinaja di corde secondarie, ciascuna delle quali munita d'un amo e d'un'aringa. Dopo un dato tempo si ritira il canape per lo più carico di tanti merluzzi quanti erano gli ami. Si può fare anche colle reti; ed allora ogni battello ne ha 24, onde poter chiudere uno spazio di 480 braccia alla profondità di settanta. Il migliore merluzzo si pesca in alto mare perchè

meglio nutrito che sulle coste e nelle cale, è però men tenero e grasso. Portato a terra viene mutilato della testa, sventrato e salato. Dopo otto giorni si estrae dalla salamoja; si imballa nuovamente con sale di Spagna, e si esporta sotto il nome di *Latberdan*. A Terranuova l'operazione è diversa. Aperto che sia, e vuoto dell' interiora, viene disteso sul dorso e salato. Dopo quattro giorni si lava, e si espone sopra graticci al sole, si adatta a strati a misura che si prosciuga, ed accatastato in tale modo per 15 giorni onde ben prosciugarlo, si ripone ne' magazzini e si esporta.

13. Molto minore è la diligenza che si usa nel seccare il merluzzo in Islanda, e Norvegia, ove è seccato senza salarlo, e lasciato arrotolare come un bastone, e talmente indurire, che convien batterlo per rinvenirlo. E questo è il tanto conosciuto *stoccofisso*, di cui abbiamo pure due specie una detta *pesce spaccato*, l'altro *pesce appeso* dal modo diverso onde viene prosciugato. Il primo privato della testa, delle intestina, e della spina dorsale viene esposto a strati per tre o quatro giorni al vento asciutto, penetrante e continuo, che spira in quei paesi, di modo che rivoltato che sia per altri quattro giorni è asciuttissimo, e può accatastarsi in grandi masse all' altezza d'una casa, onde essere per S. Giovanni im-

barcato dai Danesi. Questa è la qualità più tenera e saporita. Il pesce *appeso* poi non è spaccato nel ventre ma nel dorso, e dopo aver fermentato alquanto tempo sulla sabbia è appeso a bastoni sospesi in aria, ove lasciasi di continuo finchè sia ridotto al punto di poterlo come l'altro accatastare: questo perciò si gonfia, nè si conserva lungamente, a differenza del primo che viene bianco, durissimo e di lunga durata. In Norvegia si preparono diverse altre specie di pesce secco, conosciuto sotto il nome generico di *Berghen-fisch*, forse perchè tutte si spediscono a Berghen, donde se n'esportano annualmente per più di 12 milioni. La sollecitudine poi onde vengono a tal segno prosciugati pesci per natura sì grassi indica la forza del vento, e la salubrità di quei climi freddi dal febbrajo fino al maggio, epoca in cui cessa la pesca, perchè riscaldandosi l'aria cessano anche i mezzi di conservarla.

Le uova stesse del merluzzo vengono salate, e servono ai Francesi per la pesca delle sardelle: dal fegato si estrae dell'olio e dalle alette superflue una colla eccellente. Finalmente il merluzzo disseccato è ottimo cibo per le bestie bovine, e produce latte e butirro squisito. Ecco dunque in che modo la Norvegia trova nella pesca una compensazione abbondante della sterilità d'un suolo montuoso e sterile pei freddi che lo tengono

gelato per la massima parte dell' anno. Per farsi una idea approssimativa della importanza di questa, come di tutte le altre pesche sopra descritte, basterà l'osservare, che la sola Olanda impiegava annualmente mezzo milione di persone nelle tre pesche e preparazioni della balena, dell'aringa e del merluzzo; l'Inghilterra 40 in 50 mila; la Francia quasi altrettante; e che tutti i popoli del Nord ne fanno tuttora la loro primaria occupazione.

14. I *Pesci piatti* ( pleuronectes ) sono così detti perchè nuotano sopra un lato solo obliquamente, hanno per lo più un corpo largo e compresso, gli occhi sempre sul lato superiore, e siccome ora dal lato destro, ora dal sinistro, così ne è venuto la distinzione in due classi differenti. La prima coll'occhio sul lato destro riducesi a cinque specie, cioè: *l'ippoglosso*, il *cinoglosso*, la *platessa*, il *flesso*, e la *sogliola*, ciascuna facilmente dall' altra distinguibile per la grossezza e lunghezza, per la varietà de' colori, e pei denti. La pesca della prima si fa dai Norvegesi coll'amo dopo quella del merluzzo, e continua fino a S. Giovanni, e così delle altre o successivamente o contemporaneamente; di tutte si fa qualche commercio. La sogliola e sparsa ed apprezzatissima per tutto il Mediterraneo anche in oggi. Le altre specie cogl' occhi sul lato sinistro sono il *rombo*, il *pasarino*, e *l' aspro marino*. Il pri-

mo è fatto a romboide, e nasce senza spina; il secondo ha la figura d'un uovo e se ne trovano d'otto o nove piedi di lunghezza; il terzo è simile all'antecedente se non che più piccolo e diversamente macchiato.

Ma sarebbe un allontanarci dalla brevità che vi prefiggemmo, se tutte nominar volessimo, e minutamente descrivere le diverse specie di pesci che hanno la patria nei mari del Nord; ci contenteremo d'osservarne che il mar Glaciale è il grand' emporio di tutte le sorte di pesci, e come il serbatojo dove si moltiplicano le loro razze all' infinito. Là i piccoli si trovano come assediati dai grandi, che non ponno di troppo rimanere stazionarj sotto i ghiacci a motivo della respirazione che ne viene loro impedita; e quando i piccoli o per bisogno della fregа o per troppa quantità sono costretti ad abbandonare quegli asili, vengono inseguiti da questi mostri famelici, che gli spingono a sciami verso il mezzogiorno, e gli portano nelle reti dei pescatori. Tutti i popoli del nord vivono di questi pesci, che formano la loro ricchezza, e che essi valutano superiormente a qualunque altro ramo d'industria.

15. Prima di chiudere il presente capitolo diremo alcuna cosa almen di passaggio dei *Polipi*, specie di mostri marini di straordinaria figura e grandezza, incontrati da' viaggiatori ne' grandi mari aperti, e descrittici

forse con quella esagerazione e pompa, che è propria ordinariamente delle impressioni fortissime che risultano o dalla novità, o dallo spavento. Secondo Pontoppidan e Montfort, che più d'ogni altro ne hanno parlato, riportando infinite storie che hanno a prima vista del romanzesco, possiamo ridurli a tre classi: *polipo gigantesco*, *krake*, *e polipo comune*. I primi due o sono favolosi, o dubbiosi almeno. Il terzo è un animale di prodigiosa grandezza, e lungo un quarto di miglio. Le sue braccia sono come gli alberi di un grosso vascello, pieghevoli da tutte le parti come la proboscide dell'elefante, e dotati d'una forza capace di rovesciare il più gran bastimento. Sono forniti di due file di vasi assorbenti che crescono di numero cogli anni, ognuno dei quali appena toccato comunica una contrazione a tutti gli altri, vivo o morto che sia l'animale, poichè anche dopo morto i suoi nervi mantengono la loro elasticità. Il corpo è rotondo, e come rinchiuso in un gran sacco o guaina senza alette o branchie, senza osso alcuno calcare o cretoso, o piastra cornea. La sua voracità è estrema. Come la tigre di terra uccide anche più del bisogno, e succhia per lo più il sangue senza curarsi del resto. Abita ordinariamente presso le coste profonde, e nelle grandi cavità degli scogli, e più specialmente la femmina. Il maschio più ardito e vivace gira all'intorno, cogli

occhi volti superiormente, e colle braccia divergenti, dimodochè non avvi più terribile incontro per un nuotatore. Anche gli antichi sembra che avessero una qualche idea di simili mostri, poichè Plinio ed Eliano raccontano che fu portata a Roma dal proconsole Lucullo la testa d'un polipo ucciso a Carteja in Ispagna. E quanto ai moderni non possono leggersi senza ribrezzo i pericoli a cui si trovarono esposti tanti vascelli che vi si erano sfortunatamente abbattuti. Sembra di fatti che i frequenti naufragj di vascelli in tempo di calma, e nelle maggiori altezze del mare, senza una cagione visibile, all'improvviso, e colla velocità del fulmine non sieno da attribuirsi che a questi mostri marini.

## CAPO VI.

### Mare Glaciale Meridionale.

1 *Sua estensione, e temperatura.*
2 *Suoi prodotti.*

1. Il *mare glaciale* meridionale non è come il suo opposto circoscritto da coste, ma da ogni lato confina col grande oceano: poichè quando anche considerare lo volessimo esteso

fino al 40° di latitudine, non vi s'incontrano se non poche terre o isole di niuna considerazione, le quali prese tutte insieme formano appena 40 mila miglia quadrate geografiche d'un terreno sterile e abbandonato. Nei mesi di gennajo e febbrajo, che corrispondono alla nostra estate più calda di giugno e di luglio, tutte le baje di quelle coste son piene di masse enormi di ghiaccio dell'altezza di 60 a 70 piedi sul livello dell'acqua. In alto mare fra i 49° e 70° s'incontrano campi vastissimi di ghiaccio piano immobile. Sulla Georgia meridionale sotto il 54° il termometro di Fahr. appena si alzò nella giornata più calda fino a 34 gradi, e per ordinario si mantenne sul 31° o 32°; e le osservazioni meteorologiche fatte sotto il 51° meridionale paragonate con quelle fatte ad eguali latitudini settentrionali ed in stagioni corrispondenti hanno mostrato una differenza enorme di freddo. La causa di questa sproporzione straordinaria fra la temperatura dei due emisferi si è prima di tutto che l'inverno del meridionale e la state del settentrionale cadono nel perielio, cioè quando la terra cammina tanto più lentamente da allungare d'otto giorni la nostra estate, e l'inverno per conseguenza nei climi a noi opposti, producendovi un aumento di freddo di 1/23 in confronto di noi. A questa cagione l'altra massima aggiugner dobbiamo che il sole svi-

luppa il calore naturale della terra, ma non così quello dell' acqua, la quale assorbisce senza rifletterli i raggi solari, ne attrae il calore senza aver forza di scioglierlo, e tolto che le venga anche questo calor naturale, si converte subito in ghiaccio. Uno specchio infatti capace di sciogliere, vetrificare, e volatilizzare tutti i metalli non produce nessun effetto sul mare; e quando anche ignoto ci fosse per quale processo i raggi del sole destano il calor naturale della terra, è certo che per ottenere questo effetto, si richiede la refrazione e l' incrociamento de' raggi medesimi, donde risultano pure il ghiaccio, la grandine e la neve. Ove non ha luogo dunque una tale refrazione, come sull' acqua, non può anche sciogliersi il suo calore naturale, ed ecco forse la cagione più efficiente dei ghiacci fortissimi e più estesi dell' emisfero meridionale. Le terre più belle del nostro „ come il Portogallo, la Spagna, l'Italia, l' Albania, ecc., sono sotto il 40° e al di là ancora di latitudine; ma sotto quella corrispondente opposta cessa ogni terra, quando si eccettuino poche isole, e dal o di longitudine fino al 180° e dalla parte occidentale fino al 30° non incontrasi terra veruna. Sotto il 60° vediamo la sola terra de' Patagoni, la terra di fuoco, la Georgia, e la terra di Sandwick, mentre da noi sotto la stessa latitudine abbiamo la gran-Brettagna,

porzione della Francia, la maggior parte della Germania, la Slesia, la Polonia; e una gran parte della Russia. Oltre il 60° nell' emisfero meridionale non esiste che ghiaccio conseguenza d'un freddo eguale a quello del 70° nel nostro, ed a grande stento è stato possibile di penetrare fino al 71°. In questa regione il termometro di Fahr. non passò mai il 5° sopra il gelo, che anzi si mantenne regolarmente al di sotto, eccetto nella più calda stagione, e l'acqua gelava sui ponti de' vascelli nelle più belle notti d'estate. All'opposto da noi anche oltre il 70° si trovano terre abitabili, come le coste d'Asia, che si estendono fino al 75°, parte della N. Zembla, l'intera Spitzberg, parte della Groenlandia, ed una gran parte delle più elevate coste americane. Finalmente tanto il ghiaccio solido, quanto il fluttuante sono infinitamente più abbondanti nell' emisfero meridionale; il primo si estende per lo meno 10 gradi di più che nell' altro, e la zona de' ghiacci fluttuanti arriva fino al 50°, talvolta fino al 47° e ne è stato incontrato fino sotto il 40° di latitudine. Ora essendo stato osservato dai viaggiatori che all'avvicinarsi d'un campo di ghiaccio il termometro abbassa regolarmente di 6 o 5 1/2 gradi sotto il gelo, è facile argomentare quanto più esteso e gagliardo debba essere il freddo in quelle regioni.

La continua direzione del ghiaccio fluttuante verso l'equatore sì dall'uno che dalli altro emisfero prova, come gia altrove accennammo, l'esistenza delle due grandissime correnti dai poli richiamate sotto i tropici dalla forza centrifuga della terra, e dalla continua attrazione della luna. E siccome queste correnti vengono con una forza proporzionata al peso, al corso ed all'attrazione che le fa muovere, così moltissimo influiscono sulla direzione delle coste continentali.

Rilevasi dal fin qui detto che il mare Glaciale meridionale non ha legno fluttuante, poichè dal 30° verso il polo non vi sono che poche terre; dal 40° al 50° ne esistono appena 30 mila miglia geografiche, e sotto il 50° finisce ogni sorta di vegetazione.

2. Quanto ai prodotti questo mare ha poco di proprio, e neppure in grande abbondanza, se vengano eccettuate le balene, che sin qui non furono troppo disturbate. Gl'Inglesi ed una conpagnia del Brasile si occupano esclusivamente di questa pesca, e di quella del macrocefalo: ma proprj unicamente di esso non sono che certi volatili acquatici detti *pigoini*, che sempre dimorano in alto mare, nè mai salgono a terra che per covare; i loro piedi sono corti, e le ali come una specie di pinne, ond'è che il loro volo consiste in salti lunghissimi sull'acqua; e le *foche leonine* diverse dalle *orsine* per una

specie di giuba che hanno sul collo come quella del leone, e per la loro piccolezza in confronto delle altre. Sì queste che quelle sono grasse e mangiabili, danno un buon olio, e la loro pelle conciata è buona per foderar bauli.

## CAPO VII.

### Mare Atlantico.

1 *Sua estensione.* 2 *Sua denominazione.* 3 *Quanschi.* 4 *Seno di Biscaglia.* 5 *Stretto di Gibilterra.* 6 *Mediterraneo.* 7 *Adriatico.* 8 *Arcipelago greco.* 9 *Formazione del Mediterraneo.* 10 *Nascita di diverse isole.* 11 *Costa dell'Africa settentrionale.* 12 *Abbassamento supposto del Mediterraneo.* 13 *Costa dell'Africa occidentale: campi di erba; campi di pomici.* 14 *Seno Messicano.* 15 *Navigazione degli antichi intorno all' Africa.* 16 *Animali e prodotti dell' Atlantico.* 17 *Delfini.* 18 *Lamprede.* 19 *Razze.* 20 *Squali o cani marini.* 21 *Chimere.* 22 *Lofi.* 23 *Apodi.* 24 *Giugulari.* 25 *Toracici.* 26 *Addominali.* 27 *Testacei; Ostriche.* 28 *Coralli.* 29 *Testuggini.*

1. Il mare Atlantico, o oceano occidentale, è compreso fra l'Europa e l'Africa da una

parte e l'America dall'altra, e tanto al nord quanto al sud confina co' due mari Glaciali. Questo è di tutti il più conosciuto e frequentato, e può considerarsi come la grande strada maestra di tutte le nazioni per tenersi in comunicazione con le quattro parti del mondo. La immensità delle sua estensione ha dato luogo alla divisione di esso in Atlantico dall'equatore fino al mare del Nord, ed Etiopico dall'altra parte dell'equatore fino al Glaciale meridionale.

2. La sua denominazione poi generale d'*Atlantico* è presa dai monti Atlante che veggonsi dalla parte più occidentale dell'Africa, o piuttosto dalla celebre Atlantide, che secondo Platone doveva essere situata in faccia alle colonne d'Ercole (oggi stretto di Gibilterra); e dove si dice avere in tempi a noi lontanissimi regnato una nazione guerriera e potente, che estese le sue conquiste sopra una parte dell'Europa e dell'Africa fino all'Egitto, senza aver trovato resistenza veruna fino alla Grecia, ma che finalmente rimase assorbita dalle onde medesime, su cui tanto estesamente avea dominato. Infatti non debbono i moderni se non alle pompose descrizioni di Platone quell'ardito coraggio, che stimolò tanti celebri avventurieri a correre in traccia di scoperte, e che venne sì felicemente coronato da quella delle Canarie e del nuovo mondo, creduti con ragione si

l'uno che le altre avanzi dell'Atlantide antica, perchè tutto in esse parti corrisponde alle indicazioni di quello scrittore. Le montagne infatti, e quanto rimane di quella terra non compariscono che sommità d'un vasto continente sommerso, e nell'interno stesso di queste isole han creduto gli antiquarii di riconoscere le usanze, e i logori monumenti d'un gran popolo, dal quale sembrano in gran parte desunti gli usi più conosciuti degli stessi Egiziani.

3. I meno equivoci di questi monumenti che tuttora rimangono, sono stati rinvenuti nelle Canarie, e più distinti ancora sopra Teneriffa, ove regna una languida tradizione delle grandi imprese dei *Quanschi*, uno dei popoli più celebri dell'antichità, e de' più enimmatici della terra. Il Quansco che servì di guida al seguito di Lord Macartney sul picó di Teneriffa era d'un alta statura, d'un colore più bianco degli Spagnuoli d'Andalusia, di lineamenti marcati, di ciglia alte, ossa prominenti nelle guance, e naso e labbra piatte come quelle d'un negro. Dopo la cessione delle Canarie fatta da Clemente XI alla Spagna, questa razza è quasi affatto estinta, ed avvi chi sostiene contro Lord Macartney, che non ne esista più alcun'individuo. Il certo però si è, che questo popolo ha molto figurato nell'antichità per la sua cultura e per la sua potenza e costumi, come

attestano indubitate riprove che ne sussistono anche a' di nostri. Le catacombe di Teneriffa per esempio ove trovansi le loro mummie sono di tutte la più convincente. Queste non sono, come quelle d'Egitto preparate colla resina ed avvolte in fasce, ma solo imbalsamate con ispezierie, e con tale arte disposte, che tuttora conservano i loro capelli e la loro pelle, senz' altra difesa che un sottilissimo corame di capra molto delicatamente conciato, ove furono cucite. In luogo di geroglifici portano una iscrizione in caratteri incogniti, probabilmente riguardante le gesta e la condizione del morto; ed erano con tanta gelosia conservate, che alla porta delle catacombe si poneva in guardia una classe di vecchi, onde impedire ogni curiosa indagine, o profanazione di quel luogo sacro. Queste mummie sono rarissime ne' gabinetti, che anzi non vi è che quel di Parigi che ne possegga due. Nulla dunque avvi di più verisimile, che questo popolo conquistatore abbia in gran parte comunicato all' Egitto le sue usanze, quella in ispecie d'imbalsamare i cadaveri, poichè non solo le Canarie ma le Azore stesse e le isole del Capo Verde probabilmente abitate da uno stesso popolo, conservano tutti gl' indizj d' una violenta separazione dall' Africa. Con qualche fondamento potremmo dunque congetturare che tutto lo spazio intermedio fra la costa d' Africa e

questi gruppi d' isole fosse una volta terra ferma florida di belle città e campagne, come lo sono attualmente, e come lo erano molto più anticamente le coste moderne dell'Africa occidentale. (1).

4. Il primo gran seno del mare Atlantico è quello di *Biscaglia* sulla sua costa orientale, che comincia da Brest e termina al capo Ortegal in Galizia, e che ha la sua maggior estensione entro terra fra s. Sebastiano e Bajonna. Precisamente di contro sta la costa più avanzata del Labrador e l' isola di Terranuova, che insieme unite basterebbero appunto a riempire questo seno, il quale è uno dei più profondi e sicuri, non gela mai, nè ha mai ghiacci fluttuanti, come la costa e banchi opposti di Terranuova.

5. Dal promontorio Ortegal discende serpeggiando la costa verso il sud, e passata la imboccatura del Tago, ed il promontorio S. Vincenzio, forma la gran baja di S. Lorenzo, di cui nella parte più orientale apresi fra le due rocche di Ceuta e Gibilterra lo stretto che prende il nome da questa ultima, per

(1) *Per chi amasse più estese notizie sull' Atlantide degli antichi saranno da riscontrarsi l' opera di Delisle sulla* Storia del Mondo e degli uomini, *tom. I; la* Storia dell' Astronomia antica *di Bailly, tom. I; e le* Lettere *di Platone* sull' Atlantide.

mezzo del quale le acque dell' Atlantico si precipitano con gran forza (non essendo lo stretto più largo d'un miglio geografico) nel Mediterraneo, e vi si spandono sopra una superficie di 80 mila miglia quadrate, bagnando le coste dell'Africa, dell'Asia, e della Europa.

6. Il *Mediterraneo* propriamente detto si mantiene di una mediocre larghezza fino alla costa d'Orano e Cartagena; ma sebbene dalla parte meridionale continui fino a Tunisi quasi che in linea retta, si dilata dalla settentrionale, e forma nella Spagna una gran baja fra Valenza e Barcellona coperta dalle isole Baleari; e proseguendo più al nord forma il golfo di Lione, e poi quello di Genova, che potrebbe contenere la Corsica e la Sardegna situategli precisamente di contro. Queste due isole formano colla Sicilia un bacino conosciuto sotto il nome di *mare Tirreno*, che ha la sua sortita per lo stretto di Messina tanto famoso presso gli antichi (1), e così temuto dai navigatori fino agli ultimi nostri tempi, nei quali il punto di perfezione a cui è stato condotta la nautica, ed il continuo

(1) *I curiosi potranno riscontrare le belle descrizioni che ne hanno fatto* Higin. *fol.* 125, Pomp. Mel. *lib.* II. *cap.* 7. Virg. *Aeneid.* III, 420. Lucret. V. 890. Ovid. *Amor.* II. 16, Senec. *Epist.* 79. Sallust. *Fragm.* I. V.

corrodimento delle correnti hanno dileguato ogni pericolo (1).

7. Passato questo stretto s'insinua nuovamente il mare dentro terra, e forma un altro gran golfo alla sinistra dell'Italia, detto dagli antichi *Adriatico*, e da' moderni *golfo di Venezia*. Questo gran seno è poco salso in proporzione delle altre parti del Mediterraneo, ma vi è più sensibile assai che altrove il flusso e riflusso. Osservando sopra una carta esatta le coste dell'Italia, e della Dalmazia le troveremo talmente corrispondenti fra loro, che dove una s'interna l'altra s'avanza, come le due sponde d'un fiume. La costa orientale in faccia alla Sicilia sotto il 38° di latitudine s'interna all'est, e forma il golfo di Lepanto, in fondo al quale è l'ismo di Corinto che unisce la Morea alla Terraferma.

8. Al di là della Morea comincia l'*Arcipelago greco*, così detto per una quantità

(1) *Ai tempi di Strabone lo stretto di Messina non era più largo di 3700 piedi, e in oggi la sua minore larghezza viene calcolata a 5 miglia, e la celerità della corrente a due miglia inglesi per minuto. Un'antica tradizione siciliana porta che la Sicilia venisse staccata dall'Italia, e ne viene da alcuno fissata l'epoca ai tempi in cui regnava in Sicilia Acasto figlio di Eolo, che combinerebbe colla sortita degli Ebrei dall'Egitto.*

grande dalle isole più o meno grandi, di cui è seminato. È probabile che tutte queste isole sieno le cime più elevate d'un continente sommerso dall' irruzione del mar Nero, come sembrano invitarci a credere la situazione loro attuale, e le forze che possono aver cooperato all' apertura del Bosforo Tracio. Abbiamo già detto che l' Oceano si getta con forza nel Mediteraneo, che è molto più basso di quello; e tutto concorre a farci credere che l' Arcipelago sia nato dall' abbondante straripamento del mar Nero, cosicchè sì l' uno che l' altro sembrano non essere primitivi, ma nati per qualche straordinaria catastrofe. Così almeno opinavano dietro languide tradizioni gli antichi, come avvertono Plinio, Solino e Strabone, i quali osservato avevano su tutte le coste d' Africa a 3000 e più stadj di distanza dalla costa una quantità enorme di conchiglie marine, d' ostriche, di pietre con impronti di prodotti marini, e stagni d' acqua salsa; e lo stesso avendo altri osservato nell' Armenia, e nella Frigia, ed in parti più interne ancora, ne venne con molta probabilità congetturato, che tutti questi paesi appartenessero una volta al mare, il quale dalla parte del Ponto Eussino, ove appunto maggior tributo di acque conducevano una infinità di fiumi grandissimi, trovandosi in troppo angusti ripari compreso, e mancante d' uno sfogo corrispondente a sì gran vo-

lume importato quasi sul medesimo punto, si aprisse a forza un passaggio per la Propontide e l'Ellesponto, come dalla parte opposta aveva fatto l'Atlantico. Infatti nello stesso modo che la catena di montagne appena superficialmente interrotta dallo stretto di Gibilterra, e che tiene in comunicazione l'Africa e l'Europa, prova l'antica separazione fra le terre ora coperte dal Mediterraneo e l'Atlantico, così i bassi fondi che veggonsi ormai ad occhio nudo nel mar Nero, cagionati dai continui depositi de' grandi fiumi che vi si scaricano, debbono avere già da gran tempo innalzato a tal segno la massa delle sue acque da obbligarle a sormontare i ripari opposti dalla natura, e corrodendo continuamente le sponde nel luogo ove eransi aperta una cateratta, farsi giorno pe' Dardanelli come il luogo più basso, e forse il più debole sulle terre che tenevano in comunicazione la Grecia col levante, ed ingrandire il Mediterraneo sulla superficie di quelle, nel mentre che abbassandosi nell'interno fissavano i confini del mar Nero attuale, e troncavano ogni sua comunicazione col Caspio e coll'Aral. Tanto sembrano provarci almeno le diverse ramificazioni d'acqua salsa tuttora esistenti lungo la linea del Caucaso, seminate qua e là di laghi vasti e profondi, non meno che la uniformità di pesci che scorgesi in ambedue i mari e nel lago Aral. Che se poi

vogliansi desumere congetture dai monumenti che ad ogni passo s'incontrano, come fossili in quantità enorme, argilla salsa, conchighe calcinate, e cose di tale natura, saremmo invitati a credere con Pallas che tutta la vasta pianura russa onde è circondato il deserto e tutta la superficie del deserto stesso fossero un tempo coperte dal mare, e che tutte le grandi pianure moderne da Azof e Astrakan fino al Ladoga formassero un mare anche più antico del mar Nero e del Caspio, considerati come le parti più basse d' un intero mediterraneo, che non oltrepassava all' oriente le sponde del Bosforo. Ed ecco in quale modo potremmo spiegare quanto ci dicono i summentovati scrittori, che in tre giorni potevasi comodamente dal mar Nero giugnere per acqua alla grande isola di Scandinavia.

9. È dunque probabile che la Grecia fosse un tempo unita coll' Asia minore, e che tutto il piano medio del Mediterraneo non fosse un tempo meno abitabile della Grecia stessa e dell' Italia. Infatti lungo le coste di queste due grandi penisole veggonsi tuttora sott'acqua gli avanzi di città illustri, che molto figurarono nella storia antica, in un colle loro campagne ed abitanti ingojate da'flutti. Forse il solo impeto delle acque non sarebbe bastato a rompere i ripari fortissimi che la natura opposto avea all' Atlantico ed al mar Nero nelli scogli di Gibilterra e nella im-

mensa diga dell'Ellesponto, ma forze ben più violenti e straordinarie concorrere dovettero insieme con quelle delle acque ad operare sconvolgimenti sì grandi. Il terremoto che spiega in particolar modo nel Mediterraneo la sua attività, a motivo del calore ardentissimo che sotto questo mare sembra racchiudersi, ne fu probabilmente la cagione più potente. I contorni di Costantinopoli infatti, che tutti sono coperti di materie indicanti un antichissimo predominio di vulcani, e la frequenza di terremoti che in oggi pure ci regnano, non piccolo appoggio offrono a questa ipotesi. Il mare stesso mostra sovente in più luoghi della sua superficie voluminosa fila d'una materia crassa e resinosa, che si rappiglia giunta appena al contatto dell'aria atmosferica, e che non essendo solubile che per mezzo di fuoco, dà luogo a supporre nel fondo un calore infinitamente più vivo che alla superficie. E segni più ancora patenti offre l'isola di Tenedos situata alla imboccatura de' Dardanelli, perchè oltre infiniti contrassegni d'un interno calore attivissimo, ha tutto il suo mare circonvicino bollente di continuo come una caldaja, sotto cui stia non interrottamente alimentato un gran fuoco. Anche il Portogallo, come ognun sa, non vi è men sottoposto, e lo stesso principio vulcanico che esiste nel mar Nero si trova anche presso lo stretto di Gibilterra;

onde niente avvi di più verisimile che in alcuna delle più veementi scosse siasi questo aperto, come avrà fatto quello del Bosforo; e che le correnti le quali per essi con forza continuamente si spingono nel Mediterraneo, le quali sempre più corrodendo le sponde, più ampj rendano giornalmente questi due immensi canali.

10. Ma una prova ancor più indubitata del fermento che anticamente assai più che non a' dì nostri manifestavasi pe' suoi effetti su questo mare, l' abbiamo nella formazione successiva di diverse isole che non erano mai esistite, e che col più grande stupore degli antichi di tanto in tanto qua e là spuntare si vedevano, nel tempo che altre terre antichissime sparivano; come se, al dire di Plinio, la natura con tali prodigiose metamorfosi compensar volesse in alcun modo simili perdite, restituendo in un luogo quanto era stato tolto in un altro. Delo per esempio e Rodi furono innalzate dal mare. Naufio, Nea e Lemno nacquero fra le Cicladi 337 anni avanti G. C., e 130 anni dopo Hiera. Thia nacque sotto il consolato di Giulio Sillano e Lucio Balbino. Nel terzo anno della 160 olimpiade una ne scaturì nel seno Tuscio che ardeva e fumava, ed aveva i suoi pesci all' intorno velenosissimi. Così nacquero le Inarime di Omero nel seno di Campania, sulla maggiore delle quali si sprofondò per un terremoto il

monte Epopos, un secondo terremoto vi subissò una città; un terzo vi fece nascere un lago; un quarto finalmante vi affondò diversi monti, e fece così nascere la nuova isoletta di Procida. Nè meno come effetto del terremoto era dagli antichi riguardato il distacco della Sicilia dall'Italia, di Cipro dalla Siria, della Eubea dalla Beozia, di Besbicus dalla Bitinia, e di Leucosia dal promontorio delle Sirene.

Ecco dunque come potremmo con qualche fondamento riconosere nel terremoto la prima origine del nostro Mediterraneo, che forse ebbe luogo coi gran diluvj, dei quali ci venne conservata la memoria dalla più antica tradizione de' Greci, e che sommersero floridi regni e città. A quella attenendoci potremmo anche fissare presso appoco l'epoca in cui avvennero, cioè il diluvio d'Ogige allorchè si aprì lo stretto di Gibilterra, ai tempi d'Abramo, e quello di Deucalione, all'apertura del Bosfaro Tracio, probabilmente quando gl'Israeliti erravano pel deserto.

12. Merita osservazione che l'intera costa settentrionale dell'Africa non tributa al Mediterraneo altre acque fluviali che quelle del Nilo, lo che prova la inclinazione di quella spiaggia verso l'interno, e che la catena atlantica formava la sponda estrema d'un altro gran mare, che anticamente copriva tutta la superficie del deserto di Sahara. Infatti quell'immenso deserto che con una lunghez-

za di 600 miglia dall'est all' ovest ne copre una superficie quadrata di 60,000, ha tutti i contrassegni d'un mare essiccato e perduto.

13. Se il Mediterraneo siasi abbassato, o continui tuttora ad abbassarsi fu gran questione fra i dotti, i quali appoggiati ad osservazioni contradittorie si sono trovati divisi in opposte opinioni. L'affermativa però sembra prevalere, provando l'esperienza che molte terre un tempo isole perfette, formano attualmente parte dei continenti vicini. L'isola di Pharos, per esempio, ai tempi d'Omero, era lontana dall'Egitto 24 ore di viaggio di mare, e a'tempi d'Augusto avea cessato d'essere isola. Tiro e Clazomene erano isole, come pure i promontorj d'Artemisia e di Acheloos. Damiata e Ravenna erano i più gran porti del Mediterraneo sotto i Romani e gli Egizj, ed ambedue queste città sono attualmente diverse miglia dentro terra. I porti di Laodicea, Tripoli, Tiro, Acri e Jaffa sono in oggi affatto ripieni, e Venezia stessa ha ben che fare per mantenere navigabili i suoi canali.

Per alcuni luoghi può valere alcuna causa particolare, come la vicinanza di qualche gran fiume, i di cui banchi arenosi ponno col tempo livellarsi coll'acqua, ed unire una isola al continente vicino; ma siccome questo abbassamento osservasi su tutte le coste, a distanze grandissime, ed anche nei luoghi

ove non esiste in vicinanza fiume veruno, così a ben altra cagione conviene riportare un tale fenomeno, e la troveremo nella evaporazione straordinaria di questo mare, che presentando una vasta superficie al sole sotto una zona assai calda, non può a meno di non perdere per cotal mezzo una quantità d'acqua maggiore di quella, che riceve dall'affluenza di tutti i fiumi che vi si scaricano. Infatti non riceve altri fiumi di qualche considerazione oltre il Nilo, l'Ebro, il Rodano ed il Po, i quali presi insieme non somministrano al mare che 1287 millioni di barili d'acqua al giorno, mentre l'evaporazione quotidiana ne assorbisce 5280, cioè precisamente quattro volte di più dell'afflusso: dimodochè se per qualche straordinaria avventura si chiudessero nuovamente gli stretti di Gibilterra e de' Dardanelli che v'importano la somma d'acqua maggiore, pochi giorni basterebbero acciò il Mediterraneo rimanesse asciutto perfettamente.

14. Facendo vela dallo stretto di Gibilterra lungo le coste occidentali dell'Africa, s'incontrano i mari del capo Verde e della Guinea ingombri d'erbe a fior d'acqua, che i Portoghesi chiamano *sargasse*, e *porre* gli Spagnuoli, perchè in sostanza sono una specie di porro marino, a cui sono attaccate alcune bacche. Questo mare che presenta l'aspetto d'una immensa praterìa è lungo 200 miglia,

e suole attraversarsi al ritorno dalle Indie. Anche il mare de' Caraibi in faccia al C. Verde, e quello del Brasile vicino a Fernambuco offrono estensioni vastissime di quest' erbe, che trovandosi fortemente fra loro intricate, sono d' uno impaccio grandissimo ai vascelli.

Meno incomodi, ma non men curiosi a vedersi sono i campi di pomici fluttuanti per due o tre giornate di cammino, che per ordinario s' incontrano sotto la Linea. La frequenza di queste pomici fece sospettare una comunicazione dell' Atlantico col mare delle Indie anche prima che fosse scoperto il capo di B. Speranza, non potendosi altrimenti concepire come potessero essere trasportate in alto mare, quando non fosse stato per mezzo delle correnti. Queste pietre che sono specificamente assai più leggiere dell' acqua su cui galleggiano, vanno appoco appoco affondandosi a misura che l' acqua comincia a farsi più calda, e che s' indebolisce la coerenza delle loro parti.

15. Tanto la costa occidentale dell' Africa quanto la orientale d' America corrono fra loro parallele come le sponde d' un gran fiume. Quando la prima s' avanza fino alle Isole di C. Verde, quella d' America si ritira fra le due penisole della Florida e dell' Iucatan, e forma quel gran seno messicano che viene quasi rinchiuso dalle Lucaje. Questo per mezzo delle correnti che passano di mezzo alle

isole comunica non solo coll' Atlantico, ma coll' altro gran seno de' Caraibi rinchiuso esso pure da un altro gran semicircolo delle grandi e piccole Antille, e che forma le quattro gran baje d' Honduras, di Portobello, di Darien e di Terraferma. Per quanto questo sia il più grande Mediterraneo dell'universo, essendo per lo meno tre volte più grande del nostro, nonostante dopo una burrasca è il più difficile a riacquistare la sua calma, a motivo delle forti e spesse correnti opposte che vi s' intrudono, e del flusso e riflusso sensibilissimo che, unito a quelle, dà un aspetto, come dicono quei delle coste, *infernale* alle sue tempeste.

16. Abbiamo dalla Scrittura sacra che fino da' tempi di Salomone, cioè mille anni circa avanti l' era nostra, portavansi i vascelli fenici ad Ophir, che credesi da alcuni il Perù, e da altri (forse con maggiore probabilità) il Sofala moderno, e ne riportavano dopo un viaggio di tre anni oro, argento, avorio, ed altre cose preziose. E siccome Giosafat, che 90 anni dopo successe nel trono di Salomone, ordinò egli pure una spedizione per l' Ophir con ordine di portarsi quindi in Ispagna, è chiaro che fino da quei tempi non solo si navigava lungo le coste Africane orientali, ma che praticavasi ancora l' intero tragitto dal golfo Persico fino alla Spagna. Trecento anni dopo altra spedizione

ebbe luogo di vascelli fenici ordinata da Neco re d'Egitto, i quali, secondo Erodotó che la riporta, impiegarono tre anni per giugnere dal mar Rosso alle colonne d'Ercole; ed il fenomeno che questo storico riferisce come meraviglioso, che quei navigatori avessero per lungo tratto di strada l'ombra loro a destra è per noi la più sicura conferma che questi marinaj passato avessero effettivamente la Linea. Lo stesso Erodoto racconta altro viaggio simile imposto 150 anni dopo a Sataspe figlio della sorella di Dario, sotto pena di morte se non riuscisse. Ma dopo aver passato le colonne d'Ercole, trovossi respinto dalle correnti opposte del sud, che non ancora conoscevansi in quella direzione, poichè negli anteriori viaggi tutti erano venuti a seconda di quelle dal sud al nord, e costretto a retrocedere, dovè subire la pena che eragli stata minacciata. Infine da mille altre spedizioni che vennero in seguito ripetute da' Fenici e da' Cartaginesi, riportate dalli storici antichi rilevasi ad evidenza che la navigazione intorno alle coste Africane era conosciutissima alle nazioni marittime di que' tempi; ma questa cessò colla distruzione di Tiro e Cartagine, che sotto le proprie rovine seppellirono anche la storia de' loro viaggi. L'Egitto cominciava appunto allora ad essere il centro del commercio dell'Indie, e siccome questo facevasi pel mar Rosso, così il mare

Etiopico e l'Atlantico, furono affatto dimenticati pel lungo tratto di 2500 anni, finchè nel secolo XV dell'era nostra vennero di bel nuovo praticati e ricongiunti assai meglio di quanto avessero potuto esserlo nei tempi, in cui la nautica era un'arte cotanto imperfetta. Cristoforo Colombo genovese visitò il primo nel 1492 le Lucaje, le Antille e la costa della Florida; ed Amerigo Vespucci fiorentino fu il primo che mettesse piede su terra ferma nel 1499, e preparasse così le brillanti spedizioni di Griialva, Cortez e Pizzarro sul principio del XVI secolo, nel tempo che da un altra parte Vasco de la Gama portoghese visitava la costa d'Africa opposta e scopriva il capo di B. Speranza, e con esso la chiave del mare Indiano e dell'Indie stesse. Da quella epoca in poi l'Atlantico è divenuto conosciutissimo agli Europei, dei quali niuno prima di Gama avea fatto il viaggio lungo le coste Africane dalla distruzione di Cartagine in poi. E tanto più è ciò verisimile, in quanto che i fenici ed i cartaginesi che ne facevano il viaggio in tre anni tenevano tanto segreta la loro direzione, che la navigazione posteriore de' greci e de' romani è stata sempre dubbiosa, o forse anco immaginaria.

17. Tutte le specie di animali proprj dei mari del Nord e del Sud, del mare Indiano e del Pacifico si perdono più o meno nel-

l'Atlantico e nel Mediterraneo; ma oltre a queste ve ne hanno alcune che frequentano questi ultimi due mari in preferenza degli altri, e di queste accenneremo qui di passaggio alcune delle più singolari.

18. E cominciando da' *Delfini* di cui sopra ogni altro mare abbonda il Mediterraneo, e che per avere una fistola sulla testa vengono annoverati fra le balene, ne conosciamo quattro specie, il delfino propriamente detto, il porco marino, l'orca e la spada di mare. Il primo (delphinus delphis) detto anche il *saltatore*, perchè si rotola e salta sull'acqua, è il vero delfino degli antichi, di cui tante cose immaginarono straordinarie e meravigliose. Questo animale rare volte passa i 10 piedi di lunghezza: ha due mascelle fornite di denti acuti, due fistole, ed è quasi di figura conica. Vanno per ordinario a schiere, e seguono volentieri la traccia de' bastimenti, donde è nata la favola che questo animale è amico degli uomini e della musica. Nei nostri climi il solo lardo è servibile a qualche uso; nei settentrionali anche la carne è mangiabile. Il *porco marino* (delphinus phocoena) è la metà più piccolo del primo, perde nell'estate con somma facilità la vista, genera come gli animali terrestri, e la sua carne è buona ad affumicare. L'*orca* (delphinus orca) è rotonda, grossa, deforme, e lunga

fino a 25 piedi. Il salto di questo animale da' indizio ai marinaj di vicina burrasca. Finalmente la *spada di mare* ( delphinus pinna ) si distingue per una. pinna dorsale lunga tre piedi con cui attacca la balena, per quanto il doppio più piccola dell'orca.

19. Uno dei pesci più squisiti dell'Atlantico e dell'Adriatico è la *Lampreda* (petromyzon) poco dissimile dall' anguilla, con due sole pinne sul dorso, sette fistole sui lati del collo per respirare, ed una sul vertice per rigettare l' acqua, con ossa cartilaginose invece di spina, la bocca circolare, e le labbra come una valvola, con cui succhiando si attacca agli scogli e ai sassi, onde poi deriva il nome di *lampreda* ( succhiatore di sassi ). La sua lunghezza ordinaria suol essere di un piede e mezzo al più. Siccome poi si propaga per mezzo d'uova, così rimonta i fiumi in tempo della frega, e si mangia fresca, seccata ed affumicata. Nel golfo messicano, e nel fiume delle Amazoni alcune danno la scossa come la torpedine.

20. Le *Razze* ( rajae ) si scostano come la lampreda dalla figura ordinaria de' pesci, perchè lunghe e piatte, e coperte d'una pelle spinosa con cinque fistole ai lati per respirare. Le specie conosciute sono sette: 1 La *torpedine* ( torpedo ), così detta per la sua proprietà di dare un colpo elettrico a chi la tocca, ha la figura rotonda e piana come un

piatto, e pesa dalle tre alle venti libbre. Le esperienze di Walsh hanno provato che la proprietà di questi animali ha molta analogia colla elettricità. Anche senza toccare l'animale basta il semplice approssimarci la mano per ottenerne una scossa; che si comunica a più persone in contatto, ma senza scintilla; si evita però la scossa, se venga toccata per mezzo di corpi non conduttori, poichè allora la forza rimane isolata. Nell'anatomia dell'animale alcuno ha creduto di avere rinvenuto l'organo elettrico ne' vasi membranosi incrociati da una quantità infinita di nervi, e formanti con quelli una membrana sottilissima tessuta a guisa di rete. Quest' organo cominciando dalla coda si divide in due, i quali uno pel ventre, e l'altro pel dorso vanno immediatamente sotto la pelle a riunirsi nella testa, ed è tanta la moltiplicità de' nervi che vi concorrono, che non si conosce animale organizzato con tanta abbondanza. Gli antichi parlano della forza convulsiva di questo pesce, ma non può leggersi senza ridere la spiegazione imbarazzata che ne danno Aristotele, Plinio, e Galeno, secondo le cognizioni fisiche che si avevano a' loro tempi. Le altre sei specie sono la *liscia* (raja batis), la *mucosa* (oxirynchus), la *occhiata* (miratetus), il *pesce aquila* (raja aquila), la *pastinaca* (pastinaca) che è velenosa, e la *chiodata* (raja clavata). Tutte queste varietà non differi-

scono fra loro che per la diversa grandezza e modificazione delle parti, ma la figura in generale è presso appoco la stessa.

21. Gli *Squali*, così detti per lo squallore della loro pelle, o *cani marini* per la loro voracità, abbondano nel Mediterraneo e nell' Atlantico. Il loro corpo è lungo e rotondo, ha cinque spiragli su'lati del collo, e la pelle in alcuni liscia, ed in altri seminata qua e là di tubercoli. Il loro ventre è il ricettacolo di quanto cade da' bastimenti: ossa, panni, stoje, legno, ferri, tutto viene indistintamente inghiottito. E siccome d' ordinario sono in molti a contrastarsi la preda, si battono talvolta fra loro con tale accanimento, che si ascolta lo strepito, e si vede la traccia dell' acqua a un miglio e più di distanza. Questi animali sono sempre preceduti da uno o due piccoli pesci che servono loro come di conduttori, e che per questo vengono chiamati *piloti*.

Altre quattro specie di pesci dell' Atlantico e del Mediterraneo appartengono a questa classe, i quali differiscono fra loro più nella mole che nella figura, e sono: il *pesce porco* (squalus centrina) lungo 20 piedi; *lo spinello* (squalus acanthias) lungo 3; il *cane collo sprone* (squalus spinax) così detto per le file di pungoli che ha avanti alle spine dorsali; e lo *squadro* (squalus squatina) che distinguesi per le pinne laterali a guisa d' a-

lette, per le sue mammelle, e pe' suoi parti numerosi fino a 17 alla volta.

Finalmente altre otto specie si conoscono di questi pesci differenti dalle altre pel dorso liscio, i denti acuti a più ordini, e le pinne vicino all'ano. Il più grande è il *cane marino* contato da'marinaj fra le balene; ma il più terribile è il *pesce jona* o *carcaria*, armato di sei file di denti acutissimi, e molleggianti in modo da poterne usare soltanto quanti gliene occorrono, tenendo gli altri piegati verso le fauci. Tutti i gabinetti abbondano di questi denti, chiamati *glossopetres* (lingua di pietra o di serpente), perchè dagli antichi eran creduti lingue di serpenti impietrite. Le pinne dorsali sono acute come lance, il loro peso è dalle 2000 alle 4000 libbre, e le loro fauci sì ampie da ingojare un grosso cavallo. Tale probabilmente fu l'avventura del profeta Jona, e quella d'Ercole riportata dai Greci.

22. Le *Chimere* (chimeræ) così dette per la strana e deforme loro figura, hanno una sola fistola, due denti incisori nelle due mascelle, pinne addominati, dorsali e caudali, e il labbro superiore diviso in quattro parti. Di questi animali non abbiamo che sole due specie, cioè la *mostruosa* o *topo marino* nell'Atlantico, e il *gallo marino* (callorynchus) nel mar Etiopico. Quest'ultimo ha il collo colorato come un pavone, un pungolo acuto

sul dorso, un corpo liscio argenteo, e pic-cole alette addominali e caudali.

23. Nè meno mostruosi sono i *Lofi o diavoli marini* che hanno sulla testa, sulla nuca e su' fianchi alcune prominenze a guisa di pettini che li rendono spaventevoli. Dietro le apofisi laterali hanno delle fistole isolate per respirare, alette dorsali caudali e pettorali, e la bocca armata di spessi ma piccoli denti. Anche di questi non abbiamo più di due specie, cioè la *rana pescatrice* (lophius piscatorius) sulle coste d'America, e la *rana istrione* ne' luoghi algosi fra l'Africa e l'America.

24. Tutte le suindicate specie appartengono alla classe de' quei pesci che respirano coi polmoni, e che hanno un sangue caldo; ora prima di passare ad articoli di differente natura accenneremo le più cognite di quelli, che in luogo di polmoni sono muniti d'organi esterni per respirare, e che invece d'ossa cartilaginose sono armati di spine con alette e squame. Tutte queste specie vengono da Linneo ridotte a quattro, cioè: *apodi*, che non hanno alette ventrali; *giugulari* le di cui alette ventrali trovansi avanti alle pettorali vicino al collo; *toracici*, che hanno le alette situate immediatamente sotto il petto; e *addominali* che hanno le alette ventrali dietro alle pettorali.

Abbiamo cinque specie di Apodi, cioè la

*morena* (muræna) specie d'anguilla colla testa piatta e la bocca dentata, una semplice aletta, una pelle superbamente macchiata di giallo violetto e nero, ed è lunga circa 3 piedi. Il *ginnoto* (gymnotus) altra specie d'anguilla senz' alette, ma con una ghiglia in fondo al corpo che la rende assai compressa. La più rimarchevole di queste è l' *anguilla del Surinam* (gymnotus electricus) lunga 5 piedi con 14 pollici di circonferenza, e così detta per la sua proprietà di dar la scossa elettrica, come accennammo di sopra. Toccata con un bastone dà un gran colpo, che è anche più gagliardo se quello sia armato di metallo. È comune sulle coste del Surinam e della Guinea, e generalmente per tutti i mari compresi fra' tropici. La *ninfa di mare*, (ophidium) è un' altra specie d'anguilla a foggia di spada, ed è di due sorte, barbata e imberbe. La prima si distingue per quattro scirri che porta alla mascella inferiore, ed ambedue sono comunissime sì nell' Atlantico che nel Mediteraneo. Finalmente gli *stromatei*, che sono macchiati di varj colori come i tappeti tessuti, hanno un corpo lubrico, la testa compressa, e la codá forcuta non più lunga di sei pollici.

25. I *giugulari* sono pure di figura cilindrica, e ne abbiamo quattro specie, cioè il *galliorinco*, il *pesce prete*, il *dragone*, e i *blenni*. Del primo si trovano due specie nel

Mediteraneo: il pesce *lira*, che servesi delle alette dorsali per fare dei piccoli voli sull'acqua alla distanza d'un tiro di fucile; ed il pesce *ragno* conosciutissimo in Toscana fra i nobili e i più squisiti. Il *pesce prete* (uranoscopus scaber) ha la testa piatta e quasi quadrata con molti tuberooli porosi; un anello giallo che lo fascia, e due cirri sulle branchie che ponno ritirarsi come quelle delle lumache. Il suo fegato è stato creduto salubre per gli occhi. Il *dragone* (trachinus draco) si distingue pel podice situato nel petto, e per la sua testa guarnita di pungoli e macchiata lateralmente. I *blenni* finalmente dal greco *blenna* (mucilaggine) hanno sulla testa una specie di pettine, e sono di cinque specie: l'*allodola di mare* fatta a guisa di lancia; il *cornuto* con due cirri sugli occhi; il *mesoro*, il *gastorugine*, e la *zinca marina*. Altre quattro famiglie sono senza pettine, cioè: la *galetta*, il *gunnellus*, il *viviparus* che partorisce i figli vivi, e il *lumpenus*, che è macchiato di nero ed ha la coda rossa.

26. La terza classe di pesci del mare Atlantico appartiene ai Toracici di Linneo, e ne abbiamo 32 specie conosciute, delle quali ci contenteremo d'accennare le più curiose. La *remora* (echeneis) ha la testa come un uovo schiacciato, rugosa ed intaccata lateralmente come una sega, e munita d'una spe-

cie di rampinetti, con cui si attacca succhiando così tenacemente ai vascelli, che è più facile tagliarla in pezzi che staccarnela: le più lunghe sono di quattro piedi. La *corifena* (coriphœna) d'un color giallo dorato è dopo la *orata* (sparus aurata) il più bel pesce fra' toracici. Il *dorato* (coriphœna hippurus) ha un lucido d'oro sopra un fondo verde, un' aletta dorsale di 60 raggi a guisa di coda di cavallo, una piccola bocca con bei denti, occhi rossi e fiammeggianti, e una destrezza ammirabile nel nuotare. La *triglia* (trigla) è di più specie, fra le quali distinguonsi, la così detta *rondine* che ha grandi alette pettorali, onde si serve per piccoli voli sul mare; i *mulli* che sono proprj unicamente del Mediteraneo, ed a questa classe appartengono la *triglia barbata* celebrata da Seneca, Plinio, Orazio, e da quasi tutti i naturalisti e poeti antichi; il *mullus surmuletus*, che si racconta essere stato pagato dagli antichi dissipatori romani fino a 300 scudi per cadauno; la *palamita* conosciutissima e stimata pel suo sapore; il *tonno* di cui si fa uso per tutta l'Europa, e finalmente gli *spari*, ai quali appartengono il *dentice*, il *pagro*, e la *orata*, tutti e tre molto apprezzati pel delicato sapore.

27. Fra gli Addominali di cui Linneo conta 13 specie, alcune delle quali sono pure proprie de' fiumi, accenneremo la *loricaria*, che

ha il corpo squamoso e la bocca sdentata. Alcune di queste volano per un tratto di 200 braccia sul mare; le *clupee*, le più cognite delle quali sono l'*aringa* e le *anjovis*, che si pescano sulle coste della Spagna e della Italia; le *seppie* che appartengono alle mollusche, e che siccome si attaccano colle loro braccia come i gatti, vengono dagli Olandesi chiamate *gatti marini*. Finalmente i *ricci di mare* (echinus) col corpo rotondo, coperto d'un guscio verde e sottile, diviso in dieci campi circondati di grossi pungoli mobili come le dita, e misti di altri come i capelli, che servono loro di difesa. Questi animali sono una cosa di mezzo fra le mollusche scoperte, e quelle che sono rinchiuse nel guscio.

28. Dopo aver dato un cenno delle diverse specie di pesci che sono proprie dell'Atlantico e del Mediterraneo, alcuna cosa diremo de' principali testacei che forse in maggior quantità vi si raccolgono. I testacei sono divisibili in più classi: alcuni hanno un solo guscio, altri due, e più ancora, e distinguonsi col nome generico di *conchiglie univalve*, *bivalve*, *trivalve*, ecc.; quelli poi con un solo guscio tortuoso vengono tutti compresi sotto il nome di *chiocciole* (cocleæ). Delle prime la più ammirabile è la *folada* (pholas), che annicchiasi per lo più nelle pietre, ove per una virtù prodigiosa, e non per anco a noi cognita, si apre a traverso del più duro ma-

cigno un passo, e si forma una nicchia interna che si moltiplica in altrettante quante sono i suoi figli. Niente può immaginarsi di più curioso quanto il vedere nelli scogli di Ancona, nel marmo e nel granito d'Egitto, nelle pietre delle fortificazioni di Tolone, e generalmente in tutti i massi più duri che si rompono, migliaja di queste conchiglie ivi incassate non si sa come per mezzo di piccoli fori esterni, e tutto d'uno squisito sapore. Il tubo esterno è piccolissimo, ma s'ingrandisce a guisa d'ombuto a misura che s'approfonda secondochè più grande o piccolo è l'animale, il quale si allarga la casa in proporzione del bisogno. Diverse sono state le opinioni su questa proprietà sorprendente, ma niuna sembra accostarsi al verisimile; peraltro non può mettersi in dubbio l'esistenza in esse d'una materia corrosiva, alla cui attività durezza alcuna non resiste. Della folada tutto è fosforico, e mangiandola all'oscuro, uno si crede mangiare accesi carboni. Ma non al solo macigno si attaccano questi animali: anche il legno serve loro di ricettacolo, e la così detta *teredo navalis*, che appartiene a questa classe, è capace di traforare i più grossi bastimenti, e di renderli in conseguenza inservibili.

29. Delle 14 specie di conchiglie bivalve accenneremo qui solo la ostrica e la pinna marina. La *ostrica* (ostrea) è la più tenera e stimata di tutte, e trovasi in tutti i mari pres-

sochè dello stesso sapore e grossezza. L'animale è una tetide di figura semplice e irregolare. Si riproduce mirabilmente coll'uova che sortono dal guscio, s'attacca agli scogli, e senza cibarsi di alcuna cosa vive delle parti organiche, e delle dissoluzioni animali, di cui è ricca l'acqua marina. Le più rinomate del Mediterraneo sono quelle di Venezia; in Inghilterra quelle di Glocester; in Francia quelle del canale di Brettagna; e generalmente le più stimate sono quelle della imboccatura de' fiumi. Gli antichi valutavano quelle di Cizicene in preferenza di tutte le altre del mondo. La sua maggiore abbondanza è fra i Tropici, ove trovansi ammontate a guisa di scogli. I gusci danno una calce eccellente, di cui si servono i Chinesi nelle famose loro porcellane, e gl'Inglesi per ingrassare i loro campi.

La *pinna marina* poi, che somiglia ad una lumaca terrestre, tiene attaccato al margine del guscio un fiocco di filamenti finissimi, lunghi sette in otto pollici, di cui servesi l'animale per attaccarsi ai macigni, ed i Siciliani fino da remotissimi tempi ne tessono tele, calze e cappelli finissimi. È particolare anche in oggi che queste manifatture mantengono sempre inalterabile il loro naturale colore bruno d'oro, senza ricevere alcuna tinta; e che niun chimico ha mai potuto con arte imitare il loro colore primitivo e originario.

La *murice* (murex) *o porpora* è celebre nella storia degli antichi, ed è quella che ha prodotto per la massima parte la ricchezza de' Fenici. Appartiene alle chiocciole, e se ne contano 15 specie. La vera murice però degli antichi ha un guscio gibboso guarnito di rami sfogliati con un sacchetto particolare, ove conservasi un succo viscoso non tanto facile a sciogliersi, ed in cui si crede consistere il bel colore porporino tanto stimato, e di cui anche presso gli antichi stessi i soli ricchi potevano far uso a motivo del costo. Il colore però non è uguale in tutte, ma in alcune più pallido, in altre giallo e pallido viscoso, in altre arancio, in altre finalmente pallido assoluto, che misto colla porpora dava un lustro maggiore ed un color più vivace. Per qualche tempo continuarono i Fenici a possedere esclusivamente questo prodotto, avendo pubblicato che appena prese le murici conveniva estrarne il liquore acciò non isvanisse. Ma queste chiocciole erano ormai troppo comuni nel Mediterraneo per non esser presto conosciute dalle altre nazioni, ed infatti non sono meno celebrate quelle d'Africa, di Gaeta, e di Sardegna. Quello che non è stato possibile di rilevare dagli scrittori antichi, e che per quanto sembra resterà sempre un mistero per i moderni, si è la maniera di prepararle. Secondo Plinio pare che il colore de' sacchetti si mescolasse col sale in ragione

di 20 libbre di questo per ogni 100 di porpora, e che lasciatala per tre giorni stemprare finchè fosse svaporata per metà, si conservasse ad un certo grado di calore temperato in forni espressamente preparati; ed in tale modo si tingessero i drappi lasciandoveli immersi per lo spazio di tre ore. Altri autori però non troppo si accordano con questo racconto di Plinio; è certo però che dalla distruzione di Tiro e Sidone cessò affatto questa superba manifattura, che tante ricchezze versò un tempo nella Siria, e soddisfece alla vanità ed alla pompa de' grandi.

Meglio che delle conchiglie hanno saputo i moderni profittare de' coralli, altro prodotto del Mediterraneo e del mar Rosso, che fino da tempi immemorabili ha servito all' ornamento delle donne, e che gli antichi senza conoscerne la natura e la organizzazione consideravano come pietre nobili; e volendone in alcun modo spiegare la natura vegetabile li riguardavano come l' albero di Diana, cioè come una pietra imperfetta che abbisogna dell' aria per essere indurita. I moderni peraltro più diligenti assai nelle loro indagini, ed ajutati dal microscopio che gli antichi non conoscevano, hanno scoperto sulla crosta del corallo dei piccoli pori a guisa di stelle, che venne supposto, essere il calice del fiore, i quali si chiudono e si aprono sott' acqua, e contengono del latte e del seme, il quale

cadendo riproduce nuovi coralli. Finalmente si è trovato che ogni cella del corallo contiene un polipo vivo con alcune vescichette per le uova; e per i piccoli figli, che cadono appena maturati. Estratto il corallo dall'acqua, il polipo chiude le sue cellette, e il tronco s'indurisce in brevissimo tempo.

Dietro queste osservazioni per cui resta provata la natura vegetabile e animale del corallo, Linneo distingue i coralli in *litofiti* e *zooliti*, dalle due specie di vermi che li formano. I primi sono formati da vermi nudi in una tessitura pietrosa, e sono divisi in quattro classi, cioè: *tubipore* che formano una tessitura di tubi sottili, vuoti e distanti fra loro, ma con diverse giunture: il loro animale è una nereja; *millepore* che sono piene all'esterno di puntini come d'un ago, e nell'interno di piccoli vasi tubiformi abitati da una medusa; *madrepore*, o coralli stellati, in cui Marsili credè avere scoperto de' fiori. A queste appartengono tutti i coralli bianchi che prima servivano alla medicina, ed in oggi unicamente a pulire i denti. Infine le *cellepore* che hanno delle cellette membranose abitate da' polipi con sedici braccia alla testa. Queste quattro specie abbondano nel Mediterraneo. Li *zoofiti* poi, cioè quelli d'una tessitura più tenera e cornea somigliano più agli animali. I tronchi sono radicati come nelle piante vere, gettano ra-

mi, e portano fiori. A questi appartiene il *corallo nobile* (issis) o corallo *sanguigno* d' un color rosso cinabro, e simile ad un arboscello con rami e radiche, le quali non sono però necessarie alla sua vegetazione. Estratti appena dall' acqua si vedono coperti d' una scorza farinosa disuguale e rugosa, che consiste in una tessitura di vasi a foggia di rete, e ripiena d' un umor latteo che si crede della natura del polipo, ed un altro giro filamentoso pieno di corpicciuoli rossi uniti per mezzo di piccole membrane, che prendono origine dal polipo stesso e che si dicono servire alla costruzione della massa pietrosa.

I coralli crescono nelle baje e nelle lingue di mare ove sono scogli e caverne, non mai però nel fondo piano, poichè quelli che formano le grandi isole nel mezzo ai mari non appartengono a questa specie. La loro figura ordinaria è a guisa di ventaglio quando non sieno disturbati da oggetti vicini, e per questo i più belli si pescano alla profondità perfino di 150 piedi. Le migliori pesche nel Mediterraneo si fanno intorno alle Baleari, e sulle coste della Dalmazia, Sardegna, Sicilia, Barberia a conto di mercanti genovesi, marsigliesi, o napolitani, dai primi di aprile fino a tutto luglio.

Ultimata la pesca, si scelgono i più grossi e i più belli, i quali puliti e lustrati, e adat-

tati su piedestalli vengono destinati pei gabinetti di storia naturale, e sogliono vendersi dalle 2000 alle 4000 lire di francia. Quelli di mediocre grossezza si mettono a parte per pomi da spade, coltelli, orologi e cose simili. Gli altri rami non traforati da vermi si tagliano in pezzi, si puliscono, e faccettati o rotondi servono ai vezzi delle donne. Classificati che sieno secondo le diverse loro gradazioni, che sono circa 200, più secondo la grossezza che secondo il peso ne vien fissato il valore. I più grossi d'un pollice e mezzo di diametro si spediscono alla China, alle Indie e sopra tutto al Giappone, ove i gradi della nobiltà si distinguono dalla grossezza de' bottoni di corallo; ond'è che sono ricercatissimi in confronto di qualunque altra pietra preziosa. Finalmente li stessi frantumi sono con reputazione esitati ai negri, che gli acquistano a peso d'oro, ed ai Turchi fra i quali è antichissimo il costume delle persone bennate di non seppelire cadaveri che loro appartengano senza averne decorato il collo d'una o più file di piccoli coralli.

30. Ordinariamente la *Testuggine* (testudo) viene riposta fra gli anfibj; ma ve ne sono alcune specie proprie affatto del mare, e che in esso solo pervengono alla loro natural perfezione e grandezza. Sono queste pure come le prime rinchiuse fra due cove ossee e dure, divise in campi di varj colori, e

coperte di fogliette cornee, che formano il tanto conosciuto osso di testuggine o tartaruga. Per quanto l'animale sia sdentato, è capace di rodere le più dure conchiglie, e vive più settimane senza nutrimento, trentadue giorni senz'aria, e tagliata la testa il corpo conserva qualche segno di vitalità per tre settimane. La loro età ordinaria oltrepassa i 60 anni; il loro accoppiamento dura più d'un mese, e le uova nascoste dalla femmina sotto la sabbia, unica circostanza in cui sorta dal mare, vengono fecondate dal sole. Per prenderle in terra fa d'uopo rovesciarle onde non possano più muoversi; ed in mare conviene attendere che dormano, cioè, quando stansene a galla rovesciate a guisa di barca nel loro guscio. Le maggiori pesano dalle 300 alle 700 libbre, ed a queste si fa la caccia col rampone come alla balena. La maggior quantità si trova d'ordinario sotto i tropici, e più particolarmente nei mari delle Indie, ove se ne conoscono tredici specie, delle quali almeno cinque sono anche nel Mediterraneo.

Quanto poi è stato detto dagli antichi delle *sirene* e dei *tritoni*, o *uomini marini*, più che alla storia naturale appartiene alla favola, ond'è che ommetteremo di farne parola.

## CAPO VIII.

### Mare delle Indie.

1 *Sua estensione.* 2 *Mar Rosso.* 3 *Golfo Persico.* 4 *Prodotti di questo mare: conchiglie delle perle.* 5 *Came.* 6 *Arche.* 7 *Ostriche.* 8 *Telline.* 9 *Argonauta.* 10 *Coni.* 11 *Porcellane.* 12 *Bruma.* 13 *Apodi.* 14 *Giugulari.*

1. Il mare Indiano forma la più piccola delle cinque parti in cui dividemmo il grande Oceano; ma se minore di gran lunga è la sua vastità in confronto di quella dell'Atlantico, e molto più di quella del Pacifico, non merita però meno l'attenzione nostra sia rapporto alla fisica, che alla storia naturale. Una serie lunghissima di piccole isolette che sembrano le sommità d'una catena di montagne sott'acqua, per cui vengano tenute in comunicazione quelle di Sumatra e di Madagascar, separano questo mare da quello vastissimo del sud; e nel suo interno viene quello diviso parimente da diverse direzioni d'isolette in tre grandi bacini. Il primo compreso fra Madagascar e le isole che conti-

nuano per le Maldive fino al capo Comorino da una parte, e le coste dell'Africa, Arabia e Persia dall' altra, formando due gran seni, il *Persico* e *l' Arabico*. Il secondo è quello del Bengala confinato esso pure da una catena d' isole, che da Ceylan continua fino a Sumatra. Il terzo è formato dai gruppi delle grandi isole della Sonda, dalle Molucche e dalle Filippine, le quali servono d' un forte riparo all' Asia contro l' impeto continuo della corrente dell' est.

2. Il primo bacino forma, come abbiamo detto, due gran seni, l' Arabico ed il Persiano, che l' antichità riguardava come le strade mercantili per le quali i tesori delle Indie colavano a Palmira, Arsinoe, Pelusio, e Babilonia. Il *mar Rosso*, o *golfo Arabico* comincia dal C. Guardafuy e Socotra fino a Suez per una lunghezza di 300 miglia geografiche, 40 nella sua maggiore larghezza, e tutto insieme 3400 miglia quadrate di superficie. È figlio del mare esclusivamente, poichè non riceve fiume alcuno di qualche importanza, e si risente moltissimo di tutti i movimenti dell' Oceano. Sotto il 28° di latitudine si suddivide in altri due piccoli seni, ad eccezione dei quali la direzione è sempre uniforme. L' occidentale di questi seni chiamasi di *Suez*, ovvero *il mare delle canne*, a motivo delle sue canne bambù, ed è quello che passarono gl' Israeliti sotto il

loro celebre condottiere Mosè, in tempo che il flusso lasciava loro un asciutto cammino, e che sommerse gli Egiziani sorpresi dall' inaspettato riflusso. Questo movimento non si osserva tanto periodico in nessun altro mare, perchè non trova opposizione in alcuna corrente, come più o meno addiviene in tutti gli altri seni. L' orientale poi ora detto *bahr elakabi* si suddivide in due seni minori, di cui l'occidentale chiamasi *seno elamitico* e l'orientale *egiongabar*.

La navigazione di questo mare è difficilissima non meno alla entrata che per tutta la sua estensione. Dei due stretti che forma l'isola di Socotra situata precisamente alla imboccatura, l'uno non ha che 12 braccia d'acqua, e l'altro 24, ma è appena largo un mezzo miglio. Delle due coste poi quella d'Arabia non è praticabile a motivo de' bassi fondi prodotti dalle arene volanti portateci continuamente da' venti; e quella d'Egitto, sebben più profonda, è meno praticabile ancora, a motivo delli scogli a fior d'acqua che s'incontrano tratto tratto. Conviene dunque attenersi quasi sempre al mezzo che ha una profondità sufficiente, e manca dei pericoli delle coste. Il fondo poi è coperto di coralli madrepore e conchiglie d'ogni specie, e le sue acque sono abbondantissime d'ogni sorta di pesci, poichè l'indolenza de' popoli vicini non reca loro disturbo veruno.

3. Il *golfo Persico* è più piccolo assai dell'Arabico, nasce dal Tigri e dall'Eufrate, come indicano le sue acque dolci, scorre come tutti i grandi fiumi dell'Asia meridionale dall'est all'ovest, ed ha il flusso e riflusso assai meno sensibile che il mar Rosso, perquanto non sia anche in quello minore di 20 piedi. Oltre all'avere le stesse cagioni che ne rendono pericolosa la navigazione del pari che nel mar Rosso, va di più sottoposto a frequenti burrasche, le quali lo renderebbero impraticabile se ad ogni passo sì dall'una che dall'altra sponda non si offrissero opportunamente e porti e comodi ancoramenti. La piccola isoletta d'Ormus che giace alla sua imboccatura è sterile affatto, nè per altro è conosciuta dai moderni, non meno che dagli antichi, se non per la pesca abbondantissima di belle perle che si fa sulle sue coste.

4. I mari delle Indie, e più specialmente il Persiano sono la sede delle conchiglie delle perle sì celebri per tutto il mondo, per la durezza e splendore, che in ogni tempo le resero pregevolissime in confronto di quelle d'ogni altro mare conosciuto. Quella fra tutte le specie di conchiglie che dà le più belle ed in maggior numero, è la *madreperla* (mitilus margaritiferus), da cui levasi anche la bella tessitura interna, fina e trasparente, che è la vera madreperla tanto stimata per

bottoni, e mille altri utensili di lusso e di galanteria.

I luoghi più rinomati per questa pesca sono la isola d'Ormus, quella di Tylon poco distante, e tutte le coste del golfo Persico, i contorni di Diu, Bombay, Goa, la imboccatura dell'Indo, e soprattutto fra Modura e Ceylan presso il borgo di Manaar, ove si pescano le più pregiate per colore, rotondità e chiarezza. I banchi delle perle si estendono su quelle coste per miglia intere, e si affittano in più parti dal governo in modo che la pesca non cada nello stesso luogo che ogni sette anni.

Fatta la pesca delle conchiglie si adattano a strati sopra stuoje in fossi ripieni d'acqua acciò imputridiscano, e dopo alcuni giorni di macerazione si estraggono di bel nuovo all'aria, si aprono e se ne levano le perle, le quali poi secondo la diversa qualità e grossezza vengono classificate e rese vendibili.

Come poi si formi la perla è tuttora un problema, nè sappiamo se venga prodotta da una malattia della conchiglia, o da un certo umore suo proprio; o se appartenga a qualche specie unicamente, come le pietruzze bianche ai gamberi; o sivvero se sieno uova imperfette ed impietrite. Il certo si è, che ora si trovano fra la carne dell'animale, ora dentro un budello che sorte nel punto d'unione fra l'animale e la conchiglia, ma per

lo più sono attaccate al margine interno della medesima. Quelle che si staccano liberamente da se sono le più chiare e trasparenti, le altre quasi più immature sono alquanto più opache; ma quello che più sorprende si è che le più grosse perle trovansi nelle conchiglie più piccole.

Per classificarle sogliono servirsi di crivelli di diverse gradazioni. Le più piccole si chiamano *polvere di perle*. Da queste in su tutte crescono di prezzo in proporzione di grossezza, eccettuate alcune grosse oltre l'ordinario, che hanno un prezzo d'affezione. Quella per esempio bevuta da Cleopatra fu valutata un milione di lire; quella che Cesare comprò per la madre di Bruto, 600 mila lire; quella che comprò Papa Paolo II., 150 mila ducati; la più bella della regina di Spagna nel 1605 valeva 31 mila ducati, e così discorrendo. Fra le altre le più stimate sono le rotonde; e presso gli Europei quelle di *acqua bella*, cioè le più bianche e le più trasparenti; le bislunghe si chiamano *a pera*; quelle a mezza palla, *occhi di perle*; quelle affatto irregolari, *cipolle*; le ovali, *priapiti*; le bislunghe con altre due annesse, *cynorschiti*; con tre, *scoloriti*; le grandette e rotonde, *perle che si contano*; finalmente le piccolissime, *perle di semenza*.

5. La più grande di tutte le conchiglie è la *cama* (cama gigas), che ha due gusci

forti e grossi; e pesa dalle quattro alle settecento libbre. Trovasi frequente nei mari Indiani, e siccome se ne incontrano delle petrificate sulle montagne delle Indie della lunghezza di cinque piedi e di 800 libbre di peso, e si credono trasportatevi dal diluvio, così vengono dette *conchiglie di Noè*. Se ne contano quattordici specie.

6. Anche delle *arche* (arcæ), che hanno i gusci perfettamente eguali fra loro simili ad un battello, si contano diciassette specie, fra le quali la più rara e costosa è l'*arca storta*, o *aspo* (arca tortuosa), la quale è come una matassa di refe sull'aspo, e trovasi quasi unicamente alle Indie.

7. Si contano nel mare Indiano più di cinquanta specie di ostriche, alcune delle quali con orecchie uniformi ed altre storte e disuguali, e tanto le une come le altre abitate da una tetide che lascia de' filamenti come la seta. Delle prime la più rara è la *jacobea*, o *coppa santa*. Fra le seconde le più belle sono i *pettini*, detti per la loro bellezza anche *manti reali*. Ma di tutti i mitili quello che appartiene esclusivamente a questo mare è il *modiolus*, bruno rossiccio color d'agata, e ordinariamente non più lungo di tre pollici.

8. Delle *telline* con una punta ricurva e tre denti alla cerniera, e che per lo più sono ovali, o curve, o piatte, si contano nel mare

Indiano ventinove specie, fra le quali distinguesi la *tellina gari*, che è ovale e gibbosa, macchiata di varj colori, e lunga quattro pollici. Ad Amboina ove fassene la maggior pesca se ne prepara il famoso *bocassan*, specie di salsa ottima per l'arrosto, e per tutta l'India al sommo stimata, che corrisponde al *garum* dei Romani formato delle intestina dello sgombro.

9. Tra le univalve di questo mare la più singolare è *l'argonauta*, di cui sole due specie si conoscono. Il suo guscio è sottile, spirale, piatto, e compresso, e si assomiglia ad una barca, in cui l'animale che è una seppia a otto gambe, rema con le due posteriori sulla superficie del mare, e colle due penultime stende una pelle sottilissima a foggia di vela. Quando vuole affondarsi riempie la vela onde esser più pesante, e fugge velocemente cosicchè è difficilissimo il prenderlo. La particolarità di questi animali è che non sono attaccati al guscio; nè sono più lunghi d'un piede.

10. I *coni* sono ricercatissimi per la varietà de' loro colori, e si pagano sino a 100 ducati per cadauno. I più belli sono l'*ammiraglio cedonulli* (conus cedonulli) d'un bel colore d'oro giallo ornato di macchie bianche, e di tre striscie larghe puntate con quattro righe a foggia di perle; e l'*ammiraglio orange* (conus auxiliarius) di color di

rosa, macchiato di bianco, o nero, o bruno, e qualche volta arancione.

11. Ai più bei testacei del mare Indiano appartengono le *porcellane* (aspreæ) forse così dette perchè superano in bellezza la più fina porcellana Chinese. Queste hanno un guscio rotolato in se stesse come un uovo spaccato nella sua lunghezza, di cui la parte convessa forma il dorso, e l'apertura dall'una all'altra estremità è dentata. L'animale ha un manto di pelle onde coprire tutto il guscio, e gli occhi alla radice di due tentacoli cuneiformi. Se ne contano quattordici specie di cui la *cyprea amathistea*, la *mappa*, e *l'arabica* sono le più stimate.

12. La *Bruma* (teredo navalis) ha un guscio che rappresenta un turcasso arcato. L'animale è come un cannoncino di penna lungo un dito, con due mascelle calcari e semirotonde, con cui penetra ancor piccolo ne' fianchi de' bastimenti e gli trafora parte a parte. Nel 1713 questi insetti portati in Olanda da alcuni bastimenti provenienti dalle Indie guastarono tutta la flotta e i pali delle dighe, dimodochè fu d'uopo con ispese enormi rifoderare tutti i vascelli, e rinnuovare tutti i pali.

13. Fra gli Apodi di Linneo sono proprj di questo mare: 1. Le *morene* di una grossezza e quantità da recare spavento ai navigatori. 2. Il *gymnotus asiaticus*, che differi-

sce dalle altre specie di anguille per un'aletta sul dorso, e cinque punti incavati nella testa. 3. *L'anguilla delle Indie* (trichiurus septurus) che ha il corpo compresso sui lati, e la coda a forma di puntarolo. 4. E presso Ceylan un'altra sorta d'anguilla armata di una lunga proboscide, detta anche per questo *pesce elefante.*

14. Fra i giugulari si contano alle Indie sei specie, cioè il *calliorincus indicus* piatto e plumbeo, la *remora* (echeneis remora), le sei specie delle *corifene*, alcune de' *blenni*, e una delle *scorpene*; fra i toracici alcune specie di *chetodon*, e la *triglia asiatica.* E fra gli addominali *l'anus chinensis* della classe delle fistularie; il *paradiscus* che appartiene ai polinemi; e cinque sorte *d'aringhe* con molte altre specie che per brevità tralasciamo.

## CAPO IX.

### Mare del Sud, o Oceano Pacifico.

1 *Sua denominazione.* 2 *Viaggi da Magellano fino a quelli di Cook: scoperte progressive di diversi viaggiatori.* 3 *Viaggi di Cook.* 4 *Divisione interna di questo mare.* 5 *Animali proprj di esso.*

1. Sotto il nome di *mare del Sud*, o *mare Pacifico* (come assai impropriamente venne chiamato da Magellano per non avervi incontrato avventurosamente burrasca veruna), s' intende quell' Oceano vastissimo compreso fra la costa occidentale d' America e la orientale dell' Asia, e fra i due mari Glaciali Artico e Antartico. Ad onta della sua denominazione l' esperienza ha provato che, quando non si cogliesse il favore delle stagioni e dei monsoni opportuni, sarebbe a cagione delle sue fierissime e quasi continue burrasche affato impraticabile. Ma siccome negli ultimi anni del secolo XVIII è stato il teatro dei più importanti viaggi, e di scoperte tali da far dimenticare tutte le imprese marittime più ardite de' tempi di Colombo (essendo

stato incrociato in tutte le direzioni, visitate e riconosciute tutte le sue coste, rilevati i porti e gli ancoramenti nelle latitudini settentrionali fino all'Arcipelago Rosso, e nelle meridionali fino al circolo polare, nella lusinga d'incontrare la terra supposta del sud), così non sarà fuori di proposito di sottoporre alla curiosità del lettore un rapido e succinto ragguaglio delle fatiche di quegli uomini illustri, che seppero con tanto ardimento sfidare ogni sorta di pericoli e di patimenti, e riuscirono perfino a strappare a quest' Oceano immenso il tributo di morte, che a motivo dello scorbuto cagionato da lunghe navigazioni e dalla mancanza di rinfrenschi, tutti i viaggiatori da Magellano fino a' Cook aveano dovuto inesorabilmente pagargli.

2. Il primo che ardisse impegnarsi a traversarlo in tutta la sua ampiezza fu Ferdinando Magellano Portoghese, che nel 1419 sotto l'imperatore Carlo V passò lo stretto che porta tuttora il suo nome, e dopo un viaggio di quattro mesi, nei quali non s'imbattè in veruna terra di considerazione, giunse alle Filippine, e scoprì per la Spagna le *isole delle droghe* (le Molucche), che erano il vero oggetto del suo viaggio. Dal ritorno del suo vascello fino al 1768, epoca in cui cominciarono i viaggi di Cook, cioè per più di due secoli e mezzo, vennero ripetuti diversi viaggi, ma tutti o per imperizia o per ti-

more rimasero egualmente infruttuosi. Nel 1526 lo spagnuolo Savaedra scoprì la nuova Guinea, alla quale per iscuotere il torpore della sua nazione, egli diede il nome *d'isole d'oro*. Dopo la conquista del Messico fatta nel 1534, Cortes fece costruire sul Pacifico i primi vascelli che navigassero sulle coste occidentali d'America, e su questi alcuni suoi compagni scoprirono la California, che egli stesso volle in seguito visitare, e che poco dopo di lui visitò Ulloa. Mendoza successore di Cortes nel governo del Messico preparò diverse spedizioni, che scorsero la costa fino al 44° di latitudine settentrionale, ma niente da quella si distaccarono, e contentaronsi di fissare le latitudini astronomiche di alcuni capi e promontorj. Nel 1564 Urdanietta celebre cosmografo di que' tempi accompagnò qual pilota un'altra squadra spagnuola che doveva portarsi alle Filippine per fondarvi il primo stabilimento, e fissare la direzione de' galeoni che da Acapulco andavano poi in 75 giorni a Manilla, donde faceano ritorno ad Acapulco in 200 o 210 giorni di vento favorevole. E tanto scrupolosamente attaccati si tennero gli Spagnuoli a questa direzione fissata da Urdanietta, che in un tragitto periodico ripetuto in 200 anni dai loro galeoni 400 volte, niuno mai sospettò nemmeno l'esistenza delle isole Sandwick, che sono quasi sulla strada medesima; ma contenti d'una

sicura direzione non più larga di 13 miglia, di altro non si occuparono, a costo di stare nove mesi continui in mare senza conoscere uno scoglio ove mettersi al coperto, o terra qualunque ove prendere i necessarj rinfreschi. Nel 1578 Drake scoprì una grande isola chiamata poi *terra di Drake* o *Ramirez*, e scorse tutta la costa nord-ovest fino al 48° di latitudine settentrionale.

Queste ed altre scoperte che ogni giorno facevansi dai viaggiatori delle altre nazioni non valsero però a destare maggiore energia negli Spagnuoli; nè migliore effetto produssero le scoperte e le descrizioni ampollose dei loro compatriotti Quiros e Mendana. Questi avea scoperto le Marchesi sotto il 140° di longitudine e il 9° di latitudine meridionale, e le isole Salomone sotto il 170° di longitudine e il 5° di latitudine; e Quiros le isole Low, quelle della Società e le nuove Ebridi fra il 7° e 20°. della suddetta latitudine. Tutte queste isole vennero da essi descritte come altrettanti pozzi d'oro, di perle e di pietre preziose, ma i soli Olandesi seppero trarne profitto. Quiros le di cui relazioni, eccetto qualche sbaglio sulle longitudini e le sue esagerazioni sui prodotti, furono trovate esattissime da Cook, credè d'aver finalmente rinvenuto in Malicollo la costa della gran terra del sud supposta a que' tempi tanto necessaria all'equilibrio del globo,

e la di cui verificazione formava da gran tempo l'oggetto principale delle curiose indagini de' navigatori, e delle più acri questioni fra i fisici. Lo stesso Iasmann, il Cook del secolo XVII, confermò tutti nella opinione di Quiros. Aveva egli nel suo viaggio del 1643 scoperto di più la punta di Wan-Diemen, scoperta e costegiata la nuova Zelanda, e trovate le isole degli Amici, alle quali avendo dato diversi nomi delle principali città d' Olanda, erasene tornato a Batavia. Non ostante tutto questo la esistenza di questa terra supposta non era tuttora pienamente stabilita, ed ogni giorno aspettavansi nuove scoperte che la confermassero. Antonio Roche scoprì nel 1657 un'isola nel mar Pacifico sotto il 54° di latitudine; Dampier nel 1669 esaminò con molta diligenza gran parte della nuova Olanda, della nuova Guinea, e della nuova Bretagna; Guyot vide sotto il 54° una costa chiamata poi da Cook Georgia; e Bouet sotto la stessa latitudine una costa simile, ma più verso l'est. Tutto questo accrebbe assai la probabilità del continente supposto, che si trova delineato su tutte le carte di que' tempi colle coste parallele a quelle del Chilì fino al tropico, passando in alcuni luoghi il 20°, e quindi riflettendosi sulla nuova Zelanda. Secondo tali mappe la nuova Olanda era una grand' isola dicontro alla terra del sud, ma non si cono-

scevano ancora le coste visitate la prima volta da alcuni viaggiatori francesi, e poi da Cook, che diede il nome di Baja dell' erbe (botany bay) alla costa sud-est, ove poi sono stati piantati i primi stabilimenti Inglesi.

3. Facendosi dunque da' tempi di Magellano trovavansi segnate sulle carte più di 30 direzioni di viaggi, per i quali erasi imparato a conoscere la estensione acquativa fra l' Asia e l' America, e molti gruppi d' isole fra i tropici; i Russi avevano scoperto per terra i loro confini settentrionali; gli Olandesi scorse avevano le coste occidentali; e gli Spagnuoli le opposte; e gl' Inglesi soprattutto contribuito avevano non poco alle cognizioni generali di questo gran mare, quando Cook diede l'ultima mano alle scoperte del globo, e chiuse per sempre le questioni letterarie de' fisici. La somma de' viaggi di questo celebre capitano è valutata a 40 mila miglia geografiche, la metà delle quali per lo meno sul mar Pacifico.

Egli visitò e rettificò tutte le scoperte anteriori, molte ne fece delle nuove, e ne fissò la posizione per mezzo di osservazioni astronomiche. Con una costanza senza esempio scandagliò il fondo del mare, rilevò le coste, le baje, i porti, i banchi di sabbia e di coralli, gli scogli a fior d'acqua, e ne disegnò moltissime carte idrografiche tanto esatte quanto le migliori de' nostri mari Europei.

Per riuscire pienamente nel suo scopo principale, che era quello di risolvere la gran questione sulla terra problematica del sud, abbandonò le direzioni fino allora conosciute, aprissi una nuova strada intorno al Capo Horn, si avanzò fino al 60° di latitudine meridionale, e tenendosi nella direzione per occidente visitò i luoghi tutti, ove Drake, Fernandez e l'Heremite supposto avevano o scoperto qualche terra. Traversando quinci le isole basse fino a Taïti le visitò tutte all'intorno, ne rilevò le coste, gli ancoramenti, le pianure e montagne interne, i banchi di coralli, e scoprì l'intero gruppo delle sconosciute isole della Società; e ritornando in linea retta fino al 40° di latitudine senza incontrare terra alcuna fece svanire l'ipotesi della terra immaginaria del sud. Ma la debolezza del suo vascello non permettendogli per allora di più avanzarsi, limitossi a costeggiare la nuova Zelanda che trovò divisa in due isole, passando lo stretto che le separa e che porta il suo nome, e dopo avere tutto accuratamente esaminato, costeggiò la nuova Guinea, e la parte orientale della nuova Olanda, riconoscendone perfettamente in cinque mesi gli andamenti, i porti e le baje, fissando la posizione di centinaja di scogli e bassi fondi; e finalmente girandola tutta all'intorno collo scandaglio alla mano dal 38° fino al 40° di latitudine meridionale, scoprì lo stretto

di Torres fra la sua punta settentrionale e la nuova Guinea.

Per quanto il primo viaggio di Cook avesse di molto alleggerito le supposizioni sulla terra meridionale, rimaneva ancora nel mezzo del mar Pacifico fra l' America e la nuova Zelanda sufficiente spazio onde non esser pienamente distrutte; ragione per cui non tutti si trovavano pienamente soddisfatti dei suoi primi ragguagli. Ma rimasero finalmente per sempre annientate dal secondo viaggio dello stesso capitano nel 1774, in cui tenendosi egli costantemente oltre il 60° di latitudine, e penetrando talvolta fino al 70° 11', in altro non gli fu dato d' imbattersi che in ghiacci fortissimi, dai quali venne inchiodato per tre estati consecutive, dopo aver impiegati gl'inverni nel rettificare tutti i gruppi d'isole conosciute in quelle parti fin dentro al tropico di Capricorno, cioè le isole degli Amici, quelle della Società, le Marchesi, Pasqua, le isole Basse, l' Arcipelago di Quiros e di Bougainville che chiamò le nuove Ebridi, e chiuse il secondo suo viaggio colla scoperta dell' isola de' Pini, e della nuova Caledonia.

Finalmente nel terzo ed ultimo viaggio costeggiò la parte nord-ovest dell' America per più di 1200 miglia dal Nouthasund fino ad Alascka, verificò le numerose Aleute, scoprì diverse altre isolette, e terminò gloriosamente sulle isole Sandwick i suoi giorni, e con essi

la cognizione del mar Pacifico; poichè e ben difficile che dopo i viaggi di questo celebre navigatore rimanga da fare scoperta alcuna di qualche importanza.

4. Vicino all' equatore questo mare è attraversato da una catena di gruppi d' isole e scogli per la larghezza di 14 o 15 gradi, e per la lunghezza di 140, dimodochè dalla posizione di questi gruppi risultano diversi gran bacini che ne formano in certo modo la divisione fisica. Il primo è formato dalle coste orientali della nuova Olanda da un lato e dall'altro dalle occidentali della nuova Zelanda, le nuove Etridi, le Caroline e le Salomone, che formano un mare di 180 mila miglia quadrate geografiche. Poco sopra un altro ne vien formato di 200 mila miglia dalle isole Wallis, le Solitarie, s. Agostino, Byron, le Murgrave e le Caroline. Un terzo più piccolo è formato dalle suddette, e dalle isole Rio della Plata, Pescatores e le isole Gilbert. Il quinto più orientale è formato delle Murgrave, Sandwick, isola Natale, le Marchesi, quelle degli Amici e della Societa. Il sesto più vasto assai è al di là delle Sandwick, e termina alle Curili e alle Aleute. Finalmente il settimo ed il massimo è il gran deserto d' acqua meridionale che dalla nuova Zelanda, le isole degli Amici e della Società va a perdersi nel mare Glaciale meridionale, senza offrire alcuna terra, eccetto quelle che

sorger potessero di recente per opera de' vulcani.

Se poi di tutte queste isole volessimo esaminare le combinazioni fisiche, e levare induzioni dalla situazione respettiva, figura, ramificazioni e profondità dell'acqua all'intorno, troveremmo che se non tutte si ponno dire figlie del mare, da esso almeno tutte ricevettero la propria configurazione. Quelle comprese fra' tropici hanno tutti i contrassegni d'una fertilità antichissima, dovechè quelle che sono al di fuori quanto più se ne allontanano tanto più si avvicinano alla rozzezza del caos. Le prime sono ordinariamente circondate di banchi di coralli che lentamente sollevansi fino alla superficie del mare, e molto imbarazzo arrecano e pericolo ai vascelli. Talvolta questi s'avanzano paralleli alle coste per centinaja di miglia a guisa di dune; ma siccome rimangono talaltra per alcun tratto interrotti, il caso si dà che un vascello il quale poc'anzi trovavasi in una laguna d'una profondità incommensurabile, s'imbatte un momento dopo in uno scoglio di corallo, che lo investe come la punta d'una torre nascosta, che minaccia di rovesciarlo, o che lo inchioda insinuandosi molto addentro ne'suoi fianchi. « Niente di più sgomentevole, dice » Forster, può immaginarsi della situazione » d'un vascello, che trovisi impegnato in » queste sirti, ove in mezzo al silenzio più

» solenne d'un mare infinito la morte lo cir-
» conda sotto mille aspetti, e dove la natura
» sembra indispettita d'essere visitata in luo-
» ghi ove non può far mostra che di roz-
» zezza e di sterilità ». Tutta la vigilanza di
Cook non potè salvare il suo vascello da uno
scoglio di coralli a fior d'acqua, che lo tenne
sospeso per 24 ore continue, e lo avrebbe per
sempre tenuto confitto, se un complesso di fe-
lici ed inaspettate combinazioni, come l'im-
provvisa calma del vento, la rottura d'un
pezzo di scoglio che rimase incassata nel fian-
co del bastimento, l'abilità d'un uffiziale che
inventò nell'istante un nuovo metodo di chiu-
dere i pori per cui la nave faceva acqua,
e la vicinanza d'un porto comodo per riat-
tarlo non lo avessero miracolosamente tirato
d'impaccio. Anche La-Perouse sotto il pro-
montorio Elio corse lo stesso pericolo, e fu
probabilmente in uno di questi scogli dove
incontrò la sua perdita.

Ma quanto sono spaventevoli questi banchi
al navigatore, altrettanto sembrano destare la
curiosità del naturalista. È certo che queste
muraglie nascono nelle profondità impratica-
bili a qualunque scandaglio, e forse con un
solo fusto nel fondo, intrecciandosi poi coi
rami alla superficie a guisa degli alberi. I
rami che innalzano queste fabbriche immense
sono litofiti e madrepore. Allorchè muore
l'animale la parte inferiore delle cellele s'in-

durisce a segno di resistere a qualunque peso; e calcolando la grossezza, la profondità e la periferia di tali lavori, potrebbe anche rilevarsene presso appoco l'età. Siccome gli animali che li fabbricano non ponno vivere fuori d'acqua, così le loro fabbriche finiscono alla superficie, nè la sopravanzano giammai se non in tempo di flusso, eccettuatì i casi per altro di vulcani o terremoti, che ponno benissimo come su tutte le altre materie solide anche su questi esercitare la loro forza, ed innalzare isole di corallo che facciansi come le altre abitabili.

5. La quantità poi delle specie d'animali proprie di questo mare non corrisponde nè alla sua vasta estensione, nè alla ricchezza degli altri mari più piccoli, per quanto sia prodigioso il numero di tutte le altre sorte di pesci, che senza disturbo vi si riproducono all'infinito. La Perouse trovò sull'Assunzione una specie mostruosa di granchi della lunghezza d'un piede, e del peso di 10 libbre, per il che stimò pericoloso il dormirvi e non iscorgendovi sòrta alcuna di uccelli, suppose che quelli cibandosi delle loro uova ne avessero spente le razze. Hanno un guscio durissimo e dentato capace di rompere le stesse noci di cocco, e si dividono in più specie le minime delle quali sono della grossezza d'una cimice. Vi si trovano pure tutte le specie di gamberi conosciute, con più due

specie sue proprie che si conoscono appena. Proprio di questo mare è pure il *polifemo*, specie di monoculo, che ha un guscio quadrato e durissimo: la femmina porta sempre il maschio sul dorso, e le sue uova formano un caviale finissimo. Peraltro la maggiore ricchezza del mar Pacifico sono le testuggini di cui niun altro mare contiene sì enorme quantità. Quanto agli altri pesci comuni tutte le baje, porti, scogliere ne sono inesauribili, e l'alto mare è pieno di mammiferi della più sterminata grandezza. Generalmente i pesci del sud hanno un sapore più squisito che nei nostri mari, ma molte specie se ne trovano dei velenosi non già per loro natura, ma per le materie di cui si cibano poco omogenee agli uomini.

In generale tutti gl' Isolani del mare Pacifico non si cibano che di pesce, uccelli, porci e cani; e vogliono i viaggiatori che all' uso appunto che fanno continuo di pesce debba attribuirsi la straordinaria loro forza generativa. Oltre al quotidiano sostentamento il pesce offre loro di più di che supplire agli altri bisogni e comodi della vita.

Ma la mancanza di luoghi a discrete distanze, ove fermarsi per ristoro rendono la navigazione di questo mare assai pericolosa e difficile. Se fra l'Asia e l' America sussistesse una gran terra di mezzo che offrisse i rinfreschi ed i comodi che possono abbiso-

gnare dopo lunghi viaggi, cesserebbero tanti incomodi che trattengono dall'intraprenderli, e la terra troverebbesi riunita dagli stessi gran mari che ora la separano. E però molto difficile il poter decidere se questa terra supposta del sud sia giammai esistita, e se le isole innumerabili che vi s' incontrano sieno le cordelliere d'un gran continente sommerso, o piuttosto le punte estreme d'un altro che appoco appoco vada sollevandosi dalla profondità dell' oceano.

*Fine della Parte Seconda.*

# PARTE TERZA

## DELL' ARIA.

## CAPO I.

### NATURA E QUALITA' DELL'ATMOSFERA.

1 *Natura e qualità dell' Atmosfera.* 2 *Colore di essa.* 3 *Sua fluidità ed elasticità.* 4 *Sua gravità.* 5 *Barometro.* 6 *Macchina pneumatica.* 7 *Altezza dell' Atmosfera.* 8 *Macchina areostatica.* 9 *Umidità dell' Atmosfera.* 10 *Aria asciutta.* 11 *Trasparenza dell' aria.*

1. La terra nuota in un fluido trasparente, fino ed elastico, che per la sua proprietà d'espansione riempie ogni vuoto, ed abbraccia tutti i corpi appartenenti alla terra, come loro centro. Fin dove s'innalzano le traspirazioni ed i vapori di questi corpi, e fin dove questi si sciolgono, mescolandosi colle particelle conosciute o sconosciute, questo fluido appartiene alla terra, e gira intorno al suo asse, comunicando a tutti i corpi in quel

raggio compresi il suo movimento. Questo velame esteriore della terra così leggiero, e così necessario alla sua preservazione è quello che chiamasi propriamente *Atmosfera*.

2. Quanto l'aria è impercettibile nelle piccole masse, altrettanto è visibile nelle grandi. Infatti tutti gli oggetti lontani, che compariscono all'occhio nostro turchini, provano aver' ella un colore turchino nericcio, che riveste tutto il nostro orizzonte. Se monteremo sulla cima d'un'alta montagna, ove sieno men densi i vapori e più estesa la visuale, osserveremo il cielo anche più turchino che in pianura, e scopriremo un numero maggiore di stelle più chiare dell'ordinario e brillanti. Ed una riprova più convincente ancora l'avremo negli oggetti stessi della valle se li contempliamo da una montagna, i quali si mostreranno a traverso d'un'aria non meno inclinata al turchino, come se fossero avvolti in un celeste vapore.

3. La prima fra le diverse proprietà dell'aria che venisse osservata, fu la sua fluidità, poichè si divide facilmente, penetra i pori di tutti i corpi, si muove per tutto, senza che forza o arte, nè freddo nè compressione vagliano a diminuirla, e molto meno a distruggerla, o ridurla in un corpo solido. Si lascia bensì comprimere ad un certo punto, ma tolta la compressione, le sue parti riprendono la prima figura ed estensione, e

tornano esattamente allo stato antico. Se comprimesi per esempio in un cilindro con uno stantuffo che vi combaci esattamente, vedremo questo rialzarsi da se appena tolta la pressione; e più ovvia riprova ne darà ancora un bicchiere che immergasi rovesciato nell'acqua, la quale vi entrerà dentro fino ad una certa altezza, ma non già fino al margine estremo, poichè l'aria interna vi opporrà una resistenza tale, che lasciato in libertà sarà spinto con forza alla superficie, e balzato dall'acqua.

Se poi l'aria tornata nello stato di sua densità naturale venga riscaldata o raffreddata, crescerà o diminuirà in proporzione anche la sua elasticità. Una vescica piena d'aria e legata all'apertura, riscaldata che sia, si dilaterà finchè scoppi, o se venga aperta prima che sia giunta a quel grado di calore, l'aria interna si distenderà sortendo per uno spazio maggiore, finchè siasi ristabilito l'equilibrio fra questa e l'aria esterna. Al contrario se verrà raffreddata la vescica, l'aria perderà la sua elasticità, ed aprendola ne riceverà tanta della esterna quanta ne occorrerà pel ristabilimento dell'equilibrio medesimo fra loro. Anche di questo ognuno può farne un facile esperimento aprendo la porta d'una stanza riscaldata. Una candela accesa farà sensibilmente conoscere le due

correnti opposte, la superiore voltando la fiaccola al di fuori, e l'inferiore al di dentro.

4. Infiniti esperimenti hanno provato che l'aria non sostenuta si abbassa, comprime i corpi e gli rompe. Infatti la sola campana a volta resiste al vuoto. Dunque l'aria ha una gravità che potremmo anche pesare. Peraltro la sua gravità specifica è diversa a seconda delle temperature, e Muschembroëk l'ha trovata in confronto dell'acqua in tempo di siccità come 1 a 606, in tempo umido come 1 a 1000; onde si può calcolarne il peso medio come 1 a 800. È dunque chiaro che la superiore comprimerà l'inferiore, e che quella che respiriamo è molto più densa di quella che le gravita al di sopra. Ecco il perchè salendo sopra una montagna, o dentro una macchina areostatica, proviamo un più libero andamento nella circolazione del sangue, e più comodo il respiro. Ma l'aria inferiore molto più condensata oppone alla superiore una forza repulsiva proporzionata al peso di questa, e da ciò nasce quella reazione continua che ci rende insensibile la compressione dell'aria superiore, e facilita il sollevamento de' corpi pesanti.

5. Per misurare il peso, e conoscere i cangiamenti dell'atmosfera è stato inventato il tanto conosciuto barometro, che consiste in un tubo di vetro ripieno di mercurio, e ricurvo in fondo acciò non presenti all'atmo-

sfera che una sola superficie, sulla quale possa ella esercitare liberamente la sua gravità, e colla maggiore o minore elevazione del mercurio esprimere sulla tavola de' pollici alla quale il tubo stesso è raccomandato la misura della sua compressione. E dato che questa sempre fosse uniforme, lo che avverrebbe quando l'aria non venisse mai agitata, e sempre si conservasse ad una stessa temperatura, non vi sarebbe più atto strumento del barometro per mostrarne esattamente il peso. Ma siccome la sua densità ed elasticità variano in tutte le stagioni e in tutti i climi, a seconda de' venti e di mille altre cause locali, così non sempre uniforme è lo stato del barometro in tutti i luoghi, nè può considerarsi come una misura sicurissima del peso dell' aria: non ostante ci serve di grande ajuto nelle ricerche sulla natura e sulla storia dell'atmosfera medesima non meno che sulle cause delle sue ordinarie rivoluzioni. Sotto la linea la maggior differenza del barometro è una linea parigina: fra l'equatore e i tropici non suol passare le due linee, e questo di 24 in 24 ore, senza che i venti o le pioggie abbiano influenza alcuna sopra tale cambiamento: e quanto più ci allontaneremo dalla linea, tanto più sensibili ne troveremo le variazioni. A Pietroburgo per esempio importa sovente, ed in poco tempo, 2 pollici e 6 o 7 linee; sotto i polari un poco più

di 3 pollici, e nelle zone fredde s' innalza e si abbassa periodicamente all' istessa ora, rappresentando in certo modo il flusso e riflusso, o il passaggio superiore ed inferiore del sole pel meridiano.

È stato pure osservato che i cangiamenti del barometro sono molto meno sensibili sul mare che su terra ferma; e questa differenza non si saprebbe troppo sicuramente dedurre dall' calore che dilata l' aria, e ne' diminuisce in conseguenza la gravità; poichè se ciò fosse nei mari della zona temperata, ove la diversità del calore è di 50 gradi, dovrebbero essere anche maggiori che nella torrida tali cangiamenti; ma nè le burrasche più violenti, nè le separazioni de' vapori che diminuiscono il peso dell' aria vi esercitano influenza alcuna, poiche le pioggie dirotte appena vi producono la variazione d' una linea, e le tropiche neppure un ventesimo di linea. Parrebbe dunque che ciò dovesse piuttosto ripetersi dai diversi gradi d' elasticità che l' aria acquista dallo scioglimento più o meno rapido delle umidità che si convertono in aria, ed abbiamo tutte le ragioni da persuaderci che nella maggiore o minor sollecitudine con cui si operano quelle dissoluzioni cercar dobbiamo il fondamento delle giuste cognizioni intorno alle meteore. Sotto la linea ove l' estensione dell' aria è rapida e continua, l' atmosfera può variar poco, ed ap-

pena sensibile può essere il cambiamento del barometro ; ma sotto i poli ove la colonna d'aria è piccola, e spinta ai lati con forza dall' elettricità , il barometro dovrà calare sotto i 28 pollici, e lo stesso effetto debbono produrre i venti, che portano i vapori lentamente disciolti. Poichè nelle regioni sottoposte ad una temperatura costantemente calda, come sotto la zona torrida, anche i venti sono sempre ugualmente caldi; dove che presso di noi che abbiamo il nord più freddo del sud, e l'atmosfera superiore diversamente temperata dall'inferiore, i venti producono una grande variabilità di calore. I vapori dunque lentamente disciolti, che trasportano i venti boreali nelle regioni moderate, si riscaldano e divengono più rapidi; ed ecco in qual modo il barometro deve montare ed accennare buon tempo: ma se quest' aria è troppo umida e fredda per essere riscaldata, il barometro abbasserà e succederà tempo cattivo. Il vantaggio dunque di questo strumento consiste nell'annunziare con una caduta sensibile l'elettricità dell'aria superiore, che per lo più sciogliesi in venti, pioggie e burrasche, perchè siccome l'estensione dell' aria stessa precede lo scioglimento de' vapori, così si fa sentire sul barometro assai prima che il tempo si cambj.

6. Meglio ancora del barometro ci istruisce della forza, effetti e proprietà ammirabili

dell' atmosfera la macchina pneumatica. È questa un cilindro d'ottone ( stivale ), in cui muovesi in su e giù uno stantuffo che chiude esattamente, con un piccolo tubo che unisce lo stivale ad un piatto d'ottone non lucido, su cui si posa una campana di vetro ( recipiente ), il di cui margine è arrotato, e unto di lardo acciò l'aria non passi. Tanto nel tubo di comunicazione quanto nello stantuffo havvi una valvòla esterna, colla prima delle quali si estrae l'aria dalla campana, e colla seconda si fa dessa uscire dallo stivale. Per quanto anche con questo mezzo sia impossibile d'ottenere un vuoto perfetto, non ostante al primo colpo il recipiente sarà fortemente compresso sul piatto; se sarà un bicchiere, si romperà; se una mano, vi resterà attaccata finchè l'aria le venga restituita. Posto sotto il recipiente un piccolo vaso di legno fasciato di pelle, e ripieno d'acqua o di mercurio, appena estratta l'aria si vedrà l'acqua stessa o mercurio penetrare la pelle e le pareti del vaso, come se fossero crivellate, poichè tolta l'aria che ne riempieva i pori, vengono questi subitamente occupati dal fluido contenuto nel vaso.

Il vuoto è pure nemico d'ogni fiamma, e la stessa polvere da fucile accesa collo specchio ustorio, o posta sopra un ferro rovente, si scioglie senza accendersi. Le scintille ottenute dalla pietra focaja sono lucide in prin-

cipio, ma vengono sempre più pallide e rare, e si finisce col non ottenerne più alcuna.

Tutti i corpi di differente peso e grandezza, non che il fumo stesso cadono nel vuoto colla stessa celerità, e tutti gli animali vi muojono tosto o tardi convulsi. Per esempio gli uccelli dopo mezzo minuto; i pesci dopo qualche ora; le rane dopo un giorno; le mosche dopo diversi giorni, ma col riacquisto dell'aria anche prima di morire non tornano come prima capaci al volo. Insomma niuna pianta o semenza può vegetare nell'aria rarefatta.

Nella stessa maniera poi che l'aria si può rarefare, per una operazione inversa è facile a condensarsi, e ciò per lo più si ottiene col moto dell'acqua.

7. Siccome l'aria si fa più sottile a misura che si allontana dalla superficie terrestre, così deve sussistere una regione in cui lo sia ancor più di quello che possa ottenersi colla macchina pneumatica, e supponendo che la rarefazione da essa prodotta sia di 1400 volte, d'altrettante sarà il limite dell'atmosfera variabile per i vapori della terra, che in questo caso caderebbe appena sull'altezza d'otto miglia geografiche. Infatti Keplero fissò i crepuscoli per confine dell'atmosfera; non potendosi mettere in dubbio che l'aria fin dove riceve e rigetta la luce appartiene alla terra come parte sua necessaria, poichè per mezzo

unicamente di quella la luce agisce sopra di noi. Se la terra non fosse circondata che da un fluido purissimo come l'etere, i raggi del sole offenderebbero l'occhio nostro o immediati o per riflesso, il che non poco danno recherebbe alla nostra vista. Alla refrazione dunque de' raggi solari prodotti dall' atmosfera siamo debitori di quell' eguaglianza di luce, e di quel chiarore benefico onde siamo circondati, e che senza offesa veruna ci rende abili alle funzioni della vita.

Seneca divide l' atmosfera in tre regioni: la prima dal livello del mare fino alla linea, ove giugne il riverbero de' raggi solari: linea incerta, perchè tanto la superficie della terra quanto quella della luna non rigettano i raggi dovunque con eguale forza, ma che potremmo fissare con qualche probabilità fino alla linea di neve, o alla sommità de' monti più alti. Questa regione ha l' aria più grossa e più calda. La seconda s' innalza dal termine della prima fino alla maggiore altezza delle nuvole, e probabilmente due miglia geografiche sopra il livello del mare, ove l' aria è talmente elettrica, che trovandosi sulla cima d' una montagna altissima, tutte l' estremità danno scintille, ed il volto si sente come coperto da una tela di ragno. La terza va fino a quella de' crepuscoli, è la più fredda, ed è alta per lo meno otto miglia geografiche: volendo dunque adottare le tre regioni dell' a-

tmosfera, potremo contare: 1. La regione delle nuvole fino alle più alte, di due miglia geografiche sul livello del mare. 2. Quella delle stelle cadenti e delle bolide, per venti miglia. 3. E quella dell' etere fino alla luna.

8. Se l' uomo volesse adottare le ali onde percorrere come gli uccelli gli spazj aerei, dovrebbe muoverne delle lunghe 14 o 15 piedi, e per lo spazio di tre piedi in un secondo. Il giovine Blanchard volle il primo tentarne a Parigi l' esperimento nel 1781, adattando ali proporzionate ad una navicella di sottili verghette. Nel tempo che stava egli preparando la nuova sua macchina, i fratelli Mongolfier ottennero l' intento per una via più semplice. Avendo osservato che piccoli corpi ripieni d' aria specificamente più leggiera, s' innalzavano naturalmente per l' aria, costruirono un globo di tela sottilissima, e riscaldatane l' aria interna, lasciarono in libertà la macchina, la quale si alzò rapidamente all' altezza calcolata di 6000 piedi. Per secondo tentativo fu fatto salire un globo di taffetà inverniciato e ripieno d' aria infiammabile, che cadde tre quarti d' ora dopo tutto lacero, il che insegnò a non empire mai perfettamente gli areostati, perchè l' aria infiammabile montando troppo rapidamente nell' aria più sottile si estende di troppo, e squarcia le pareti della macchina. Finalmente dopo diversi di questi esperimenti fu dato da Pilatre

de' Rozier nel 1803 il primo spettacolo d'un uomo che avventurasse i suoi giorni accompagnando un areostato, e dopo avere percorso più di 5000 tese in 25 minuti, discese felicemente a terra. Da quell'epoca in poi la smania di volare si fece generale, e da molti più o meno felicemente furono ripetute simili ascensioni, ma senza aggiugnere cognizione veruna a quelle che già si avevano sullo stato dell'atmosfera, o produrre miglioramento alcuno alla macchina. Interrogato Franklin a che servirebbe un tale ritrovamento? *A che serve*, rispose, *il bambino appena nato?* Mille infatti si sarebbero potuti sperare vantaggi da una tale invenzione, specialmente riguardo alle cognizioni sul moto, sulle correnti dell'atmosfera, sull'elettricità e cose simili, quando fosse riuscito di condurla a qualche perfezione. Ma la cosa fin qui è stata trovata dispendiosa, ed impossibile. In mare si conoscono due forze che agiscono l'una contro l'altra, i venti cioè e le correnti, oltre un elemento stabile, che mantiene al sicuro la nave. Ma in aria non se ne conosce che una, e finchè non saremo giunti a scuoprire l'origine delle sue correnti, niuno potrà volare se non in tempo di calma, ed anche in questa non senza gran pericolo, a motivo delle burrasche e venti non supposti, che s'incontrano negli strati superiori. Fa d'uopo dunque fin qui convenire che la regione del-

l'aria è stata dalla natura assegnata esclusivamente agli uccelli, e che l'uomo deve osservare con sorpresa piuttosto che con invidia il volo ardito dell'aquila e del condoro.

9. In alcune regioni l'aria è straordinariamente umida, non già perchè sia più in un luogo che in un altro saturata di vapori acquosi, ma perchè talvolta ha una corrente minore dei corpi che in essa sussistono. Vediamo infatti ad una giornata asciutta e serena succedere per lo piu una bella serata ma umida. Questo nascerà non già da una precipitazione d'acqua maggiore, ma da una diminuzione di corrente cagionata dal freddo, per cui l'acqua stessa viene obbligata a condensarsi e deporsi. Nella zona torrida l'aria imbeve moltissima acqua a motivo della grand'evaporazione, eppure non è umida, perchè presto discioglie le parti assorbite. Ma nella nostra ove l'evaporazione è più lenta, e più lento in conseguenza lo scioglimento, l'aria conserva molto di più l'umidità: e siccome sul mare che svapora più della terra si adunano più spesse le nuvole, così da questo vengono per lo più le tempeste, che poi devastano ora in un punto ora in un altro la terra.

Pare che le piante ed i boschi attraggano l'umidità dal cielo, come il sole dal mare e dalla terra. Infatti dacchè la Castiglia è stata spogliata di boschi, l'aria vi è assai

più pura, ma il suolo sterile, e mancante d'acqua da bevere. Le isole di Capo Verde una volta sì floride, dopo la perdita de' boschi restano qualche volta tre anni continui senza pioggia, senz' acqua e quasi senza abitanti. Lo stesso è pure accaduto alla maggior parte delle Antille; e gli abitanti di Tabago sono talmente persuasi che dai soli boschi provenga la fertilità della loro isola, che hanno per legge di lasciarne a selva le parti montuose. La Germania piena un tempo di selve ha portato a se la fertilità delle regioni meridionali, le quali hanno forse alcun poco sofferto perdendo gran parte dell'umidità che loro proveniva da' boschi. In tal modo si è avverato che una regione può farsi fruttifera a spese d'un altra vicina.

10. L'aria più asciutta trovasi sulle alte e nude montagne, sugli scoglj e nei deserti arenosi. L'isola di Malta, che è uno scoglio schistoso con poca terra vegetabile, ha l'aria più salubre del Mediterraneo; e fra i paesi più asciutti i più fertili sono quelli ove regni l'aria più asciutta, come la Caldea, la Persia, l'Arabia e l'Egitto superiore, ove per mezzo di continue abluzioni su' pavimenti si procura di renderla meno nociva agli occhi ed a' polmoni. Nei luoghi più freschi il termometro di Reaumur sta sui 25 sopra 0°; la carne invece d'imputridire si secca, e l'aria è continuamente fosforica. Ognuno può

dunque immaginarsi quanto penoso esser debba il viver sotto quei climi infiammati, ove nè il riposo, nè il più leggiero vestiario vagliono a trattenere il sudore, e dove l' occhio è sempre continuamente tormentato dall' aria e sottoposto alle ottalmie.

11. L'estrema siccità dell' aria non sempre però vale a mantenerne la trasparenza; che anzi dopo una lunga siccità l' orizzonte sembra coperto da un fumo leggerissimo cagionato dal moto delle particelle natanti rapidamente disciolte, e dal continuo passaggio di esse da una regione ad un' altra. Nonostante in simili paesi l' aria, specialmente in tempo di notte, è infinitamente più pura che da noi, ed il cielo mostrandosi in tutto il suo naturale splendore visibilissimi presenta gli oggetti anche più remoti. Per questo l' astronomia, che ebbe la culla in que' paesi, non avrebbe potuto con tanta facilità nascere presso di noi.

## CAPO II.

*1 Sostanze costituenti l'Atmosfera: dei gaz in generale. 2 Gaz azoto. 3 Gaz ossigeno. 4 Gaz idrogeno. 5 Gaz acido carbonico. 6 Calorico. 7 Storia dell' Atmosfera.*

1. L'ATMOSFERA non è mai purissima, ma sempre ripiena di materie disciolte dalla respirazione animale e vegetabile, alcune delle quali convertonsi in aria, e le altre dall' aria stessa per alcun tempo sostenute e condotte si separano finalmente di nuovo, e si precipitano colla pioggia, colla neve e colla rugiada. Non è dunque tutt' aria quel che tale ci sembra; e gli stessi vapori dell'acqua bollente, che appena raffreddati perdono l'elasticità e ritornano in acqua, ce ne offrono una prova convincentissima. Ma neppure l'aria atmosferica considerata per se stessa, separatamente dalla luce, dall'elemento igneo, dalle materie elettriche e da tutte quelle che si precipitano, o si dissipano colla compressione, è un elemento semplice, ma è composta essa pure di parti fra loro diverse ed opposte, senza conoscere le quali è impossibile avere una idea giusta delle meteore ignee ed umide, della natura de' corpi, della combustione e di mille altri fisici effetti. Que-

ste parti diverse furono e sono ancora conosciute sotto il nome generico di *gaz*.

2. Collocato un lume sotto il recipiente arderà da prima tramandando un chiarore vivissimo, ma si vedrà insensibilmente affievolirsi ed estinguersi, senza che dopo di esso vi possa sopravvivere acceso carbone, o conservare la sua vitale attività animale veruno. La ragione si è che il lume ha consumato tutta l'aria respirabile, e quella che rimane conserva la proprietà d'esser compressa, ma non quella di nutrire la fiamma o gli animali; ed è quella che dicesi *azoto*.

3. L'atmosfera in generale è composta di tre quarti circa d'azoto, ed il rimanente *d'ossigeno*, o *aria vitale*, che è favorevole alla respirazione ed al fuoco. I nostri polmoni stanno relativamente all'aria come il lume, imbevendone l'ossigeno, e rimandando l'azoto, con qualche particella organica che ad esso si unisce nella decomposizione che essi fanno dell'aria; e siccome l'ossigeno è miglior conduttore del calorico di quello sia l'azoto, ogni respiro deposita ne' polmoni stessi un nuovo grado di calore, ed ecco in qual modo tutti gli animali che respirano pei polmoni hanno un sangue caldo, a differenza di quelli che ne mancano, e che hanno perciò una temperatura fredda simile all'elemento in cui vivono. Anche i lumi dunque avranno più splendore in una gran sala che

in una piccola stanza, ove non sia troppo grande la circolazione dell'aria; ed anche in quella se vi sarà molta gente, il lume si farà sempre più smorto e più penoso il respiro, per il doppio consumo d'ossigeno fatto dai lumi e dalle persone. Infatti non da altra cagione ripetere si debbono che da questa le febbri, che sì frequenti si affacciano nelle carceri, ove molti detenuti stiano affollati senza aria aperta, e che si fanno con somma facilità epidemiche. Un uomo adulto respira venti volte per minuto, ed in ciascuna trenta pollici di aria comune: potrebbesi dunque calcolare con esattezza la vita d'un uomo che fosse ermeticamente rinchiuso in una stanza.

Benchè l'ossigeno si sviluppi per la massima parte dalle piante, non lo abbiamo mai in natura, nè consistente per se. Se in tempo d'estate ci ponghiamo all'ombra d'un albero, ci sentiamo tosto ricreati in conseguenza dell'aria balsamica, che tramandano i rami e le foglie, non mai però dell'ombra, e molto meno de' fiori e delle frutta che producono un effetto contrario. Mettendo infatti alcune foglie o rametti verdi sotto la campana, vedremo sciogliersi alcune vescichette d'aria, le maggiori delle quali s'innalzano alla superficie del vaso, e le minori restano attaccate alla foglia. Se vi faremo cadere indiretti ed indeboliti i raggi della luce, lo scioglimento sarà più rapido ancora. In tale modo avre-

mo raccolto un vaso del migliore ossigeno possibile. La luna però non produce questo effetto, perchè oltre la luce è necessario un grado di calore che non è sviluppato se non da quella del sole, e per questo neppure sul mezzogiorno le piante all'ombra tramandano ossigeno. In conseguenza le passeggiate notturne ne' luoghi arborati, in tempo di luna, non sono troppo giovevoli alla salute, per quanto sia certo che gli alberi e le piante d'ogni sorta non tramandano d'azoto in una notte neppure la centesima parte dell' ossigeno, che ne sorte in poche ore d'una bella giornata d'estate. Ed ecco come il regno vegetabile mediante l'assorbimento e la traspirazione giova a purificar di continuo l'aria atmosferica. Poche piante fronzute, ma senza fiori, esposte al sole, e levate quando vi tramonta gioveranno non poco al miglioramento dell' aria d'una stanza continuamente abitata. I fiori non tramandano che azoto, e quanto più belli sono e odorosi, tanto maggiore è il danno che producono; nè da altra cagione il più delle volte ha origine quel pallore da cui scorgesi appannato il naturale colorito delle nostre belle, se non dalla troppa famigliarità loro con questi seducenti ed insidiosi doni di Flora.

4. Molto diverso dall' ossigeno è il *gaz idrogeno*, conosciuto anche sotto il nome di *gaz infiammabile*, il quale è affatto inservi-

bile al nutrimento del fuoco, e molto meno degli animali che vi periscono ordinariamente convulsi. Questo gaz si sviluppa per lo più dagli stagni, dalle piante putride, cloache, sepolcri, ecc; sembra composto di particelle organiche, in ispecie di vapori acquosi; ed è tale la quantità che se ne scioglie talvolta, che perde la proprietà perfino d'infiammarsi. Anche le miniere di carbon fossile ne sprigionano in gran copia, le piante acquatiche, e sopra tutto il legno riscaldato, il quale tanto ne tramanda e sì rapidamente, che porta seco una infinità di parti eterogenee non ancora scomposte, e visibilissime sotto la figura d'un denso fumo.

Le stesse interiora degli uomini e degli animali sono la sede del gaz infiammabile, come provano infiniti esempi spaventevoli in chi soprattutto avea fatto grand' uso di bevande calorose (1).

(1) *Il più cognito e prossimo a noi è la disgrazia avvenuta nel* 1731, *in Cesena, nella persona della Contessa Cornelia Bandi Zangari, dell' età di* 62 *anni, e fin allora sanissima. Chiusesi questa Dama dopo aver cenato nella sua stanza, ove per ordinario passava tutta sola qualche tempo in orazioni e raccoglimento. La mattina susseguente non fu trovato dalla sua donna che il letto vuoto e non disfatto, l'aria della camera tutta as-*

Il gaz idrogeno per quanto impurissimo è una volta o due più leggiero dell'aria atmosferica. Quello che si estrae dal fango agitato d'uno stagno è quattro o cinque volte più leggiero, e nove quello che si estrae da' metalli, come dal ferro limato mischiato collo zinco ed olio di vetriolo, il tutto bollito ad un fuoco gagliardo. Il migliore di tutti è quello che si estrae dall'acqua bollente, i di cui vapori passino per una canna di ferro parimente infuocata. Per questo mezzo l'acqua si decompone, e mentre porzione di essa si porta sul metallo convertendolo in ossido, l'idrogeno passa allo stato di fluido elastico tredici o quattordici volte più leggiero dell'aria atmosferica. Per questo è stato usato, e si usa ancora per innalzare gli areostati, ciascuno de' quali compresi tutti gli accessorj deve pesare assai meno d'un volume d'aria corrispondente.

*persa di fuligine, una piccola lampada con olio e stoppino consunti, due candele affatto distrutte, e niente altro della padrona oltre un piccolo mucchio di cenere appiè del letto, le gambe ancora calzate, porzione del cranio, e tre sole dita esse pure incarbonite. Si lavava essa molto frequentemente nello spirito di canfora, che deve avere cagionato in lei molta aria infiammabile, e prodotto una morte così infelice e momentanea.*

5. Altra specie di gaz ci offre la natura come parte costituente dell' aria nel *mefitico* o *acido carbonico* che possiamo considerare sotto tre aspetti differenti. Sotto la forma di gaz si sviluppa dall' interno della terra, ed è quello che trovasi nella caverna di Pyrmont, nella grotta de' cani a Napoli, ed in molte altre di tale natura; sotto lo stato liquido, ed è quello che forma tutte le acque acidule; finalmente sotto lo stato di solidità in diversi fossili, e soprattutto ne' carbonati calcarei. Si sviluppa anche in tutte le fermentazioni, specialmente di vino e di birra, su cui trovasene ordinariamente uno strato di nove o dieci linee, e talvolta di qualche piede, nel qual caso si può attignere e versare di vaso in vaso come l' acqua, essendo più pesante dell' aria comune, perchè sta ad essa come 2 a 3, e secondo alcuni come 5 a 7. Fuori di questo mezzo può ottenersi dal carbone abbruciato in una campana ripiena di gaz ossigeno. È pur esso affatto inservibile alla respirazione ed alla fiamma, ma siccome si mesce facilmente coll' acqua, a cui dà un sapore acido nemico dei pesci e delle piante, si rende per questo mezzo utilissimo e salubre all' uomo. Ognuno infatti conosce i vantaggi delle acidule, che possono anche coll' arte correggersi e migliorarsi, e quindi più utili divenire di quel che sieno per natura. L' acqua de' pozzi ne con-

tiene quantità, e per questo è ottima a bevere, ma non a lavare; ad esso van debitori della loro forza e sapore frizzante il vino e la birra, e possono ripristinarsi quando sieno svaporati e divenuti insipidi. Insomma preserva dalla putrefazione, e però è usato con profitto nelle febbri putride, nello scorbuto, e nelle cancrene. Le frutta vi si mantengono sanissime, e la carne stessa immersa una volta al giorno nell'acqua saturata di questo gaz si conserva per otto o dieci giorni freschissima, anche nelle più calde stagioni. Non solo il sapore ma anche l'effetto è d'un acido. Infatti essa cristallizza gli alcali fissi, forma i sali neutri, cangia in rosso la tintura di girasole, e serve a mille altri utili e curiosi esperimenti.

6. Una serie d'osservazioni e d'esperienze ha provato, che l'essenza delle materie organiche, onde costano le piante e gli animali, sta nel carbonico e nell'azoto, questo formando la parte volatile, e quello la solida. Tutti i gaz, di cui non abbiamo accennato che i principali, possono riguardarsi come composti d'una materia semplice fondamentale, cioè il *calorico*, che è la base e la condizione della fluidità. Se questo venga tolto dalla materia fluida, per esempio dall'acqua, essa comparirà nella sua forma naturale, cioè di ghiaccio; ed unito ad un corpo solido, come un metallo, lo renderà

fluido. Le materie aeree appartengono ai fluidi, e se queste non fossero legate da molto calorico non potrebbe sussistere il composto dell' aria. Esso è il principio vitale di tutti gli animali di sangue caldo, che lo ricevono per mezzo dei polmoni, donde si comunica al sangue, e per esso a tutte le parti del corpo. Esso è che fa ardere le legna, e riscalda l' atmosfera vicina. Tre sole diverse materie si sciolgono pel calorico in ispecie di gaz semplici e perpetui: l' ossigeno, l' idrogeno, e l' azoto. Il primo è la causa assoluta di tutti gli acidi in natura; il secondo di tutti i sali alcalini, e l' ultimo costringe ambedue, formando col primo l' acido nitroso, e coll' altro i sali alcalini volatili.

7. Dall' analisi di questi gaz si può concludere non essere necessario che l'atmosfera sia mista di tutte queste specie. Ha ella bensì delle parti simili, ma poco sappiamo della loro unione. Possiamo intanto riguardare l'idrogeno come la parte materiale e il calorico come la parte formale dell' atmosfera. Tutte le specie di gaz altro forse non sono che vapori acquatici, i quali legati insieme da un terzo ricevono l' elettricità invariabile e costante. Se non vi fossero mezzi per migliorare e purificare l' aria guastata dal fuoco, dal respiro e dalla putrefazione de' corpi organici, sarebbe ormai cessata la vegetazione e la vita degli animali. Questo

continuo rimpiazzo vien fatto dall' oceano e da tutte le acque correnti, giacchè abbiamo ormai veduto che l'aria megliora assai agitandola coll'acqua. A questo aggiugner si deve l'agitazione cagionata dalle burrasche, dalle rugiade e dalle pioggie. Le piante stesse e l'evaporazione non poco contribuiscano a questo scopo; e le continue dissoluzioni e composizioni danno l' ultima mano alla circolazione universale della natura.

## CAPO III.

### Influenza dell' Atmosfera sul corpo umano: malattie proprie di alcuni paesi.

1 *Peste.* 2 *Lebbra.* 3 *Male di Aleppo.* 4 *Yawl e piani.* 5 *Koltun polacco.* 6 *Febbre gialla.* 7 *Catarro russo.* 8 *Rachitide.* 9 *Vajuoli.* 10 *Male venereo.* 11 *Scorbuto.*

1. Non è per anco deciso se certe malattie proprie d'alcuni paesi, vi si sviluppino in conseguenza di materie esistenti nel suolo o nell'aria, o se ambedue vi concorrano insieme. La *peste* è propria dell'oriente, e sembra avere la sua sede a Costantinopoli, ove fa le stragi più grandi. Non si comunica se

non che per infezione, e con più facilità nei giovani grassi e robusti, nelle donne più che negli uomini, nei sanguigni più che ne'flemmatici; nè vi resistono ordinariamente che i soli idropici e podagrosi. La stessa lue venerea non vale ad esentarne. Si affaccia da prima con tumori risipolari maligni, su cui il terzo e quarto giorno scopronsi ulcerette contagiose colorate diversamente, le quali di mano in mano s'incancreniscono, quando non si ottenga in tempo la suppurazione ed il prorompimento dei tumori, al qual effetto è antichissimo l'uso de' fichi. Il più delle volte si affaccia la peste all'apertura di mercanzie infette, che senza riguardo alcuno sono vendute dai Turchi; ed in questo caso i primi quattro giorni non dan luogo a rimedio veruno.

Tutti convengono che la culla della peste sia stato l'Egitto, e che da esso tutti gli altri paesi la ricevessero; è certo almeno che all'epoca dell'assedio di Gerusalemme in cui una sola notte vide perire 85m. Assirj, erano da questo morbo attaccati i contorni di quella città. Merita però osservazione che d'ordinario domina a Costantinopoli in estate, e nell'Egitto in inverno: nella prima a motivo del caldo umido cagionatovi dal mare e da'boschi vicini; nel secondo pel caldo umido d'inverno, che in estate si fa secco per l'eccessivo calore. Ma l'Egitto ha la peste al più ogni cinque anni

una volta, e Costantinopoli pressochè annualmente; ma così qua che là a tal segno furiosa, che basterebbero 5 o 6 anni per convertir que' paesi in deserti, se la corte non richiamasse alla capitale abitanti da tutto l'impero, e se gli oggetti di mercatura non invitassero da tutte le parti al Cairo gli Ottomanni limitrofi. Dall'oriente le Crociate portarono la peste in Europa, la quale dal 1248 fino al 1357 si calcola aver perduto un quarto circa della sua popolazione. Ma dal 1720 in poi in grazia delle savie misure de' governi, e dei così detti *cordoni* di truppe, questa spaventevole malattia può considerarsi come affatto scomparsa da questa bella parte di mondo che noi abitiamo.

2. La *Lebbra* è una specie di rogna propria essa pure dell' Egitto e degli altri paesi del Levante, ed è fra tutte le malattie contagiose la più lunga e la più penosa. Si affaccia con macchie rosse sulle ginocchia che si spandono ben tosto per tutta la persona; quindi la pelle si fa di color di piombo, e si spacca inaridita come quella dell'elefante; onde è venuto il nome di *elephantia* al grado peggiore della malattia. In seguito il volto e le parti tutte del corpo si riempiono di gonfiezze sparse qua e là, d'ulceri fetide, a cui altre sempre nuove succedono, cosicchè in breve tempo tutta la superficie del corpo diventa una piaga, e l'infelice si riduce ad

un punto che vede cadersi di dosso a brani le membra. Intanto una tetra e continua melanconia l' opprime nelle sue lunghe vigilie, senza che veruna attività, o alcun piacere momentaneo apponga mai una tregua a'suoi patimenti. Stimoli violenti alla generazione, un appetito straordinario, un torpore ed insensibilità totale delle membra, su cui non agisce nè il pungolo, nè il fuoco stesso, rendono lo stato del lebbroso il più lacrimevole, condannandolo a bevere a sorsi la morte più disperata per una ventina d'anni continui. Questa malattia ha tre proprietà funestissime: 1. È ereditaria fino alla quarta generazione: per questo Mosè faceva al popolo la terribile minaccia che i peccati de'genitori sarebbero puniti ne' loro figli e nipoti. 2. Si comunica conversando con sesso diverso. 3 E quando non è conosciuta e curata in tempo, si rende affatto insanabile.

Anche questo male è un dono che l'Europa ottenne la prima volta dalle Crociate; ma fortunatamente in oggi non vi se ne conosce più che il nome.

3. Ad Aleppo in Levante è comune un'altra malattia conosciuta sotto il nome di *male d'Aleppo*, che è una specie di rogna, e secondo alcuni di vajuolo, o finalmente secondo altri una espulsione che senza suppurare termina in una crosta tignosa, la quale anche staccandosi lascia una cicatrice profonda, detta

il *segno d' Aleppo*. Suole affacciarsi con una macchia bianca sulla mascella, e si crede esser prodotta dall' acqua.

§ 4. Gli *Yawi* e *Piani* sono due malattie proprie degli Africani e degl' Indiani. La prima è una specie di vajuolo, che ha un corso cronico, comparisce una sola volta per infezione, e guarisce da se. Nel corso della malattia il paziente ha un grande appetito di creta, carbone e cose simili, e gli si gonfia la testa su cui spuntano delle pustule coperte d'una polvere simile alla crusca, le quali durano alcuni mesi. Quando cominciano a diminuire incanutiscono i capelli laterali, i quali riempionsi d'una materia bianca, che intacca persino i vasi sanguigni, la bocca s'inulcerisce come nelle malattie veneree, ed a misura che si estende per la persona cresce la febbre etica, che degenera ordinariamente in idrofobia.

Più rari sono i *Piani* che annunziati vengono da una febbre etica, gran prurito e stanchezza straordinaria. Sulle parti genitali crescono alcune macchie come di crusca, in mezzo alle quali si affacciano piccoli fiori rossi che scoppiando tramandano un acre sapore come il fiele; e cessano con questa espulsione i sintomi interni. Se questa poi venga impedita nascono dolori d'ossa, esostosi, gonfiezze di piedi e di mani, posteme ed aperture nelle dita. Anche questa malattia si co-

munica per infezione, produce l' idropisia, stroppiature, malattie nervose; nè si guarisce senz' arte.

5. La *Plica*, o *Koltun polacca*, è venuta dalla Tartaria, e si è come annidata nelle provincie meridionali della Polonia, ove attacca d' ordinario i mendicanti e gli Ebrei. Consiste in una materia scabrosa che si genera fra' capelli, ed una volta acquistata non giova ad espellerla nè soverchia nettezza, nè il radere affatto i capelli stessi. Nei piccoli la materia morbosa presto si sviluppa, e risparmia gran parte degli incomodi nojosissimi che produce negli adulti, nei quali i capelli si fanno grossi e fetenti non men che la barba e i peli tutti del corpo, e fassi sentire sotto le unghie un freddo pungente. Se questo freddo passa alla testa, e vi si fa continuo, è il segnale d' una nuova plica, che si rinnova più volte di seguito, e talvolta persino dopo morte. Quando è ferma e matura, si legano i capelli in più nodi dopo averli suddivisi in più treccie lunghe non di rado fino a quattordici piedi, e si spuntano di mano in mano che si fan secche, finchè giungasi ai capelli nuovi. Ogni altro rimedio è pericoloso ed il più delle volte mortale. Se poi la malattia si gettasse all' intorno, si fa allora quasi incurabile ed ha un corso di sintomi spaventosi. I cani stessi ed i cavalli vi sono sottoposti, e passano ordinariamente alla idrofobia, la

quale peraltro non produce furore. L'origine di questa malattia è affatto ignota, ma da alcuni vien supposto che vi abbia gran parte la lue venerea.

6. La *Febbre gialla* è una specie di peste propria delle regioni calde e paludose, scoperta per la prima volta nel 1793 a Filadelfia. Non si dilata molto in un paese; ma è rapidissima nel suo corso. Si annunzia con stanchezza, svenimenti, nausea fino al vomito, dolori di capo, freddo e sudore penoso succeduto ben tosto da eccessivo calore, infiammazione di volto, e fosforeggiamento di occhi e di làbbra. Il polso è rapido e intermittente, la pelle ora secca ed ora umida, e gialli si fanno tosto il sangue, la orina e nel quarto giorno la persona tutta. Se questo cambiamento di colore avviene più presto, la morte è inevitabile; se più tardi lo stato è critico. Il corso più lungo della malattia è di sette giorni; e morto che sia il paziente, il cadavere si scioglie all'istante. Nella prima infezione a Filadelfia orrenda fu la strage. In dieci giorni si scoprirono 78 nuovi sintomi di malattia, ed in poche settimane, di 80m. anime sole 10m. sopravvissero. Le indagini più accurate hanno provato che l'unica origine di questa febbre furono le fetide e marciose paludi onde è circondata la città, i canali e le cloache ove gettansi giornalmente tutte le immondezze, le quali ristagnate dal

flusso e riflusso del Delaware tramandano continuamente esalazioni pestifere, che la incostanza senza esempio della temperatura, ed i passaggi subitanei da un freddo ad un caldo eccessivo rendono sempre più perniciose.

7. Il *Catarro russo* è una malattia di polmoni venuta in Russia nel 1782 come per posta dalle isole delle Volpi e dalle Aleute. Una sola persona riuscì a scamparla alla corte di Pietroburgo; la maggior parte morirono di consunzione, perchè il male attaccò i visceri e tutte le parti interne, non essendo stato subito possibile di conoscere la natura del male e di approntarvi un rimedio. Da Pietroburgo passò all'ovest, e nell'estate fu a Gibilterra, l'autunno a Filadelfia, e ritornossene per l'interno dell'America a Kiatcka, donde si riaffacciò nel 1800, ma con forza assai minore.

8. La *Rachitide*, che rende mostruosi i fanciulli, comparve in Inghilterra nel 1620, e si sparse poco dopo per tutta l'Europa. Regolarmente si sviluppa dai sei mesi agli otto anni di età a motivo di un'acrimonia poco cognita e famigliarizzata colla scrofola. La testa e le estremità delle ossa si gonfiano molto, e cedono bene spesso ai muscoli; il basso ventre è ipocondrico, teso e gonfio, la carne molle è pallida, la digestione difficile, e i denti cariati, donde nasce nei bambini una forte inclinazione per gli acidi.

9. I *Vajuoli* non erano conosciuti nè dai Greci nè da' Romani, furono a noi trasportati d'Africa da una truppa di Abissinj ausiliarj dell' imperator Giustiniano, e si fecero nazionali in Europa fino dal 756, segnalando con orribili stragi la loro prima comparsa. Secondo Tissot anche ai tempi nostri otto decimi della popolazione Europea vengono attaccati da' vajuoli, un decimo perisce, ed una ventesima parte ne resta o sfigurata o malaticcia. Qualcuno ha sopposto che si formino in Asia da un miasma putrido prodotto dalle piante ed animali corrotti e depositati dalle inondazioni; e di fatto non è lungi dal verosimile che per tale mezzo riuniscansi nell' atmosfera delle materie infette che in alcune circostanze si leghino insieme, e producano un miasma contagioso. Comunque sia è certo che Colombo portò di Spagna i vajuoli in America ove distrussero intere tribù. I missionarj Danesi li portarono nel 1733 nella Groënlandia, che ne rimase poco men che deserta; li Svedesi in Laponia, ove resta appena un terzo della popolazione del secolo XVI; i Russi in Siberia, al Kamtchatscka, e nell' interno dell' Asia fino alle Indie, donde passarono al capo di B. Speranza.

Siccome i vajuoli non sono altro che un effetto della fermentazione del sangue, così una sola volta si affacciano, ed anche per

questa fu procurato d'indebolirli coll'innesto. Questo metodo era conosciuto 1200 anni addietro in oriente, donde passò a Costantinopoli, e di là comunicate le felici esperienze alle accademie d'Inghilterra e d'Italia, fu generalmente adottato per l'Europa tutta, trovando che appena l'1 per 100 moriva di quelli a cui venivano innestati. Non molto dopo il medico Jenner inglese osservò che il vajuolo umano non attaccavasi a chi aveva sofferto il vaccino, che di questo molte meno persone perivano, e che quasi nissuna rimanevane sfigurata. Esaminata più attentamente la cosa, e confermatine i vantaggi dietro ripetuti esperimenti, si trovò che di 16 mila fanciulli vaccinati neppure uno era perito, e che a 5000 di questi inutilmente erasi innestato il vajuolo umano. Tutte le nazioni Europee si sono dunque date premura di promovere la vaccinazione in luogo dell'innesto di vajuolo umano, e questo fa sperare che fra non molto andrà affatto a dileguarsi il miasma africano.

10. Anche il *male Venereo*, e tutte le altre malattie acquisite che gli appartengono erano ignote affatto agli antichi, nè si conobbero in Europa se non dopo la scoperta d'America. L'Italia fu la prima a risentire i frutti della scoperta, poichè una flotta francese stazionata a Napoli dopo essersi battuta con altra flotta spagnuola montata da porzione

dell' equipaggio di Colombo la comunicò a quella città, donde si sparse per tutta l'Europa, segnalandosi colla strage non solo di molte persone popolari, ma anche de' più illustri personaggi. Gli avventurieri di quei tempi la introdussero in seguito in Africa ed al Cairo specialmente, ove fa tuttora le stragi più grandi, e dove, il mercurio stesso rimanendo inutile a motivo del calore eccessivo, non trovasi compenso che nella eccedente traspirazione. A fronte d' ogni studio non è stato fin qui possibile di conoscerne la natura. Solo sappiamo che il veleno venereo è diverso da quello della peste e de' vajuoli, perchè non volatile come quello, e perchè solo può comunicarsi per introduzione nelle ferite, e pel contatto delle parti ove la pelle è più sottile. Leggendo attentamente i libri di Mosè troviamo che conosceva: 1) una doppia gonorrea (1); 2) la necessità d' un contatto nelle parti (2); 3) la salivazione (3); 4) che la credeva contagiosa (4); 5) che non fidandosi della cessazione del flusso, ordinò d' aspettare altri sette giorni (5); 6) che la riguardava come nata per colpa, la

(1) *Genes. Cap. XV. v.* 3.
(2) *Ibid.*
(3) *Ibid. v.* 7.
(4) *Ibid. v.* 8.
(5) *Ibid. v.* 12.

quale richiedeva una espiazione (1); ecc. Dunque sino da que'tempi conoscevasi una gonorrea maligna, ed una cura di salivazione tenuta segreta dai sacerdoti. Questa era ancora fierissima ai tempi di David, e forse è la stessa che acquistarono gli Sciti allorchè profanarono il tempio di Venere Ascalonita (2). Ma da quella epoca in poi niente più se ne seppe, finchè raffacciossi di nuovo con sintomi più terribili in America, superando per lungo tempo qualunque rimedio dell' arte, e percorse rapidamente tutta l' Europa. Per quanto però trovisi tuttora anche troppo comune, è ormai ridotta a tale grado di moderazione, che se nei futuri 300 anni declinerà quanto negli ultimi ha già declinato, è presumibile che verrà essa pure estinta del tutto ed esterminata dal mondo.

11. Finalmente anche lo *Scorbuto* è una malattia che gli antichi non conoscevano, perchè si genera nei bastimenti impegnati in lunghi viaggi, e montati da numerosa ciurma costretta a cibarsi di carni salate ed acque cattive, e soprattutto ristretta in picooli ambienti ove non troppo libera è la circolazione dell' aria: cosa che avvenir non poteva allorquando, non conoscendosi che piccoli bastimenti, la loro navigazione limitavasi

(1) *Genes. Cap. XV. v.* 13.
(2) *Herod. I*, 5.

alle coste sulle quali ad ogni passo trovavansi gli opportuni rinfreschi. Nei moderni vascelli grandissimi, che portano talvolta 800 persone e che passano più mesi senza prender terra, una tale malattia era inevitabile, prima che fossero adottate le salutifere precauzioni tanto felicemente praticate ne' suoi lunghi viaggi marittimi da Cook, che consistono in sawerkraut accomodato col comino, nell'estratto di malto preparato coll' acqua bollente, e nell'uso di carni selvatiche procuratesi colla caccia sulle isole dei grandi mari. Anche nei climi più freddi del nord, ove gli abitanti sono costretti a passar più mesi di continuo nelle caverne sotterranee al solo chiaror d'una lampada, a cibarsi di cattive carni salate, ed a respirare un aria rarefatta senza applicarsi ai soliti esercizj del corpo, lo scorbuto si produce con somma facilità. I sintomi di questa malattia sono in principio la fiacchezza del corpo, tristezza di spirito, aridità di pelle, corrosione di gengive, il palato spugnoso, gonfio e facile alle emorrogie, il fiato pestifero e difficile il respiro, gonfiezze, macchie turchine ed ulcere per tutta la vita, sangue corrotto, ossa immorbidite e cedenti ad ogni urto più leggiero: tali sono i sintomi di questa malattia, che presto si fa contagiosa e generale.

## CAPO IV.

### Dei Venti.

*1 Definizione. 2 Direzione de' venti. 3 Cause generali de' venti. 4 Loro forza e celerità. 5 Influenza di alcuni sul corpo umano. 6 Loro divisione. 7 Venti perpetui: vento dell' est fra' tropici. 8 Vento dell' est nelle zone temperate. 9 Venti periodici: monsoni; costali. 10 Venti irregolari.*

1. L'atmosfera ha come l'Oceano le sue calme e i suoi sconvolgimenti. Anche nella sua maggior tranquillità apparente conserva al pari di quello un moto continuo più o meno sensibile e gagliardo, ha un flusso e riflusso suo proprio, e correnti periodiche o accidentali, che diversificano secondo i diversi suoi strati, trovandosi in contatto le superiori colle inferiori o per direzione, o per la forza che le suscita; e sono quelle che ordinariamente chiamansi *venti*.

2. La direzione delle nuvole o del fumo, la inflessione degli alberi e della polvere, e di tutti gli oggetti visibili che per qualunque motivo nuotano in essa, sono quelle che

ci fan conoscere immediatamente la qualità de' venti che spirano. Il più sicuro mezzo peraltro ed il più esatto sono le banderuole amovibili sulle torri, che lasciando passare la corrente da ambi i lati, ne marcano la direzione come una linea. Prolungandone l'asta fin dentro una camera sottoposta in modo, che serva d'asse ad un circolo, e sia munita d'un indice, più esatta sarà l'osservazione, sempre inteso che la corrente primaria interrotta non venga da cause locali e secondarie. Su questo circolo orizzontale si tireranno 32 raggi ad eguale distanza, che marchino co' punti laterali e collaterali anche le relative direzioni de' venti. Figurandoci dunque in esso circolo l'orizonte, la linea che termina al nord e al sud sarà il meridiano, e il diametro che taglierà il primo ad angoli retti indicherà l'est e l'ovest: dimodochè le quattro estremità di queste due linee indicheranno i quattro venti cardinali *nord, sud, est, ovest.* Tirando per lo stesso centro altre due linee che dividano in due parti eguali i quattro quarti di cerchio sotto un angolo di 45 gradi, si avranno accennati alle quattro estremità i quattro venti collaterali *n-est, n-ovest, s-est, s-ovest.* Quattro nuovi diametri divideranno gli ultimi in modo che ciascun angolo importi 22 1/2 gradi, e le otto loro estremità si nomineranno secondo gli ultimi punti dei mezzi quarti: *e-s-*

*est*, *s-s-est*, *s-s-ovest*, *o-s-ovest*, *o-n-ovest*, *n-n-ovest*, *n-n-est*, *e-n-est*, ecc. Finalmente questi sedicesimi si divideranno con altri raggi fino ai 32, e ciascuna di queste nuove estremità sarà chiamata secondo i quarti delle ottave parti che dividono *e-3/4-s-est*, *s-e-3/4-est*, ecc. Per quanto progredendo di divisione in suddivisione si potessero avere molti altri venti, l'esperienza ha insegnato che non si dà corrente minore di 11 gradi, e tutte le nazioni hanno trovato questa tavola sufficiente. Gli antichi non ne conoscevano che otto, e ciò rilevasi dalla colonna ottangolare eretta in Atene, su ciascun angolo della quale era inciso il nome del vento corrispondente.

3. Per rintracciare le cause generali dei venti conviene ricorrere ai principj idrostatici. Fintantochè l'aria si trova in un perfetto equilibrio (lochè è ben raro), il suo stato sarà d'una calma perfetta; ma appena questo verrà alterato o dal cangiamento della elettricità, o dei vapori, dallo stato del sole e della temperatura, o cose di tale natura, ne verranno correnti d'aria più o meno forti, secondo che più o meno attiva sarà la causa che la mette in agitazione. Peraltro la prima causa sta nel cangiamento della gravità e compressione dell'atmosfera. Se questa sarà maggiore in un luogo che in un altro, per esempio, se l'aria inferiore più densa per

natura divenisse per ragione del caldo specificamente più leggiera della superiore, l'aria passerà da una in un altra regione con una forza proporzionata alla compressione che produce l'effetto, e se sarà grande, produrrà burrasche veementi, anche senza indizio veruno del barometro. Chè se l'aria più leggiera, salita in regioni più elevate a rimpiazzare la più pesante abbassata, si troverà per altre cagioni nuovamente condensata, e più pesante diverrà di quella che appena discesa si fosse pel calore rarefatta, altra corrente opposta ne verrà tosto senza cangiamento alcuno nella compressione totale dell'atmosfera.

Moltissimi venti della zona torrida, e della nostra ancora, nascono dal peso che secondo la diversità delle circostanze ha l'aria inferiore, e regolarmente sono forti di giorno, ma placidi e quasi insensibili nella notte. La disuguaglianza del terreno fa sì, che in tempo d'estate e molto più in inverno, non tutte le parti della terra sieno egualmente dal sole riscaldate. Questo produce un continuo moto dell'aria fredda che va incessantemente versandosi nella più calda e leggiera. Ora siccome, generalmente parlando, in estate comincia sul fare della sera per questo continuo miscuglio di arie diversamente temperate a ristabilirsi l'equilibrio universale, così vanno cessando, o facendosi molto più leggiere le

correnti d'aria nella notte, di quello che se fossero nel giorno.

Anche la elasticità dell' aria contribuisce forse non meno del peso al di lei movimento. Se lenta è la sua dilatazione, non solo non produce venti sensibili, ma arresta anzi i già sussistenti. Le frequenti salve d'artiglieria, per cui gran parte della polvere si scompone in vapori aerei ed elastici, accrescendo l'elasticità dell'aria inferiore a cui s'uniscono, fanno tacere i venti più gagliardi, perchè l'aria estendendosi ad urti su tutti i lati arresta la corrente, la indebolisce e la rende impercettibile. Ma se rapido è questo svilupamento, come in tempo di terremoti, eruzioni vulcaniche e cose simili, nelle quali circostanze la terra vomita vapori elastici in gran quantità, allora nascono burrasche fortissime, perchè i vapori montano finchè venga lor fatto d'incontrare uno strato eguale alla loro leggerezza.

La stessa rapida dissoluzione dell'acqua che dilata interamente l'aria, cagiona venti gagliardi, siccome quelli prodotti presso le grandi cascate d'acqua, e presso i grandi torrenti, e soprattutto nella caduta delle valanghe.

Quanto poi alla loro irregolarità così nella forza come nella direzione è certo, che nasce essa meno dal calore e dalla compressione dell' atmosfera, che dalla elettricità comuni-

cata. Se nascesse dalle prime cause soltanto, il cangiamento dovrebbe esser lento; ma siccome per lo più succede con rapidità, non può dubitarsi che non venga prodotto dall'elettricismo, il quale trovando nell'aria un cattivo conduttore, la elettrizza rapidamente ed irregolarmente, rinforzando per tale modo, o rendendo più debole, o variando affatto la direzione della prima corrente, onde nascono i venti che rendono impetuosi tanto i temporali. E siccome questa elettricità comunicata agisce più liberamente nelle regioni superiori che nelle basse, è per questo che d'ordinario i temporali formansi sulle montagne, e che montando con un areostato uno si abbatte talvolta in burrasche, dopo di aver lasciato su terra la calma. In mare poi i luoghi più esposti alle tempeste sono fra i tropici, perchè le nuvole vi sono infinitamente più elettriche, e i venti così detti *tornados* che esse vi producono, sono preceduti da vampe afose, e da nuvole oscurissime che coprono l'orizzonte. Quando s'avvicina il tornado cessa il primo vento caldo, e dopo un momento di calma ripiglia più gagliardo, e sempre va crescendo finchè suscita una orribile tempesta, che tutto rovescia sul mare, e su terra abbassa di 7 o 8 gradi il termometro, terminando in una pioggia dirotta accompagnata da lampi e fulmini continui per cui si scarica l'elettricità.

4. È stato supposto che la celerità del vento sia d'ogni altra la maggiore, ed in alcuni casi può esserlo, ma ben rare volte. Per quanto sia difficile di misurarla con esattezza, possiamo assicurare per approssimazione che gli ordinarj non avanzano più di otto o dieci piedi per secondo, e quelli sono sufficientissimi per mandare un mulino, e qualunque gran bastimento. Quelli che percorrono 24 piedi in un secondo non sono affrontabili; quelli che ne percorrono 30 o 32 sradicano case, alberi e boschi interi. Pure ve ne sono di quelli che nello stesso spazio di tempo ne percorrono i 68; i 100, e perfino i 116 piedi; ed a questi nè fabbriche, nè boschi annosi, nè carra cariche, nè bastimenti di linea ponno far fronte. Il solo strepito basta a portare la costernazione e lo spavento.

5. Siccome i venti lambiscono in passando le evaporazioni e le particelle che si sollevano dalla terra, così possono molto influire anche sul corpo umano. L'*harmattao* vento dell'est che tormenta le coste orientali dell'Africa, e che non dura più di 12 giorni di seguito, fa tacere qualunque altro, ed è così penetrante, caldo e saturo di vapori, che non da luogo a raggio solare fino al mezzogiorno, secca tutte l'erbe come fieno, piega gli alberi polverizzandone le foglie, apre d'un dito le porte e i fianchi de' bastimenti, ed obbliga gli abitanti a starsene nelle case

rinchiusi, per non sentirsi inaridire gli occhi, la pelle, e persino soffocare.

Lo *scirocco* ed il *chimsin* provenienti essi pure dalle ardenti regioni dell'Africa sono secchi e caldissimi, e gravidi di polvere in alcuni luoghi a segno di oscurarne l'aria come le nuvole. Il primo, che è il flagello della nostra Italia, illanguidisce ed abbatte le persone più robuste, e sparge un languore su tutta la natura. Si fa sentire soprattutto nella Italia meridionale, ove produce talvolta un calore simile a quello d'un forno (1). Il *chimsin* è pure un vento del sud-sud-est, che soffia in Egitto ne' 50 giorni che succedono all'equinozio di primavera. Quando regna questo vento, il cielo che vi è in tutto il resto dell'anno sereno, s'intorbida e forma al sole un disco violaceo, l'aria si fa grave

(1) *A Palermo un anno agli* 8 *di luglio fece salire il termometro dai* 71 *ai* 112 *gradi, e quando col cessare del vento tornò a calare tutt'a un tratto sugli* 82, *che in qualunque parte della nostra zona indica un calore insoffribile, tutti provarono un freddo eccessivo. In Sicilia non suol durare più di due giorni, ma assai più a Napoli, ove per questo sono più frequenti le febbri putride, gli abbattimenti di persona e di spirito, e non è tanto sollecito come in Sicilia il ritorno delle forze.*

di finissima polvere ed eccessivamente asciutta, muore ogni pianta, si costringono i polmoni, e senza trovare refrigerio uno si sente ardere da un continuo fuoco interno. Sorpresi da una folata di questo vento, la morte è inevitabile, ed esiste tuttora presso Saibach una intera carovana seccata da un tale disastro e così ben conservata, che presenta lo spettacolo di tante mummie. In tali circostanze l'unico scampo sì per gli uomini che per i camelli si è di nascondere il volto framezzo alla sabbia.

Anche peggiore è il vento *samum* o *samiel*, che domina lungo il seno Persico nell' Arabia Petrea e nell' Irah-Araby, dal 15 di giugno fino al 15 d' agosto. Porta con se moltissima elettricità, e si annunzia per mezzo d' una bellissima notte serena, in cui l' aria si pone in moto, e comincia a farsi appoco appoco rossa ed infuocata. Allora i viaggiatori e gli animali si coprono di panni umidi e seppelliscono nella sabbia il volto. Il vento comincia preceduto da un odore sulfureo, ed uccide nell' istante ogni corpo vivente, di cui il cadavere divien in momenti nero e putrido. Nel 1665 perirono di questo vento a Bassora più di 4000 persone. Per fortuna la sua più lunga durata è d' un quarto d' ora.

Finalmente il *solano* è un vento di mezzogiorno che regna nella Spagna, e che eccita

estremamente alla generazione. Per questo gli Spagnuoli d'Andalusia e di Valenza passano per i più libidinosi d'Europa.

6. I venti soglionsi dividere in *regolari*, quelli cioè che hanno una epoca fissa tanto nel cominciare quanto nel finire, e sono: 1 il vento perpetuo dell'est fra i tropici. 2 Il vento dell'est che spira allo spuntare del giorno nelle zone temperate e fredde. 3 I monsoni. 4 I costali. I primi due si chiamano perpetui; i secondi periodici, ed *irregolari*, cioè che non hanno veruna regola fissa nè per la direzione, nè per l'epoca, nè per la durata.

7. Il più regolare di tutti è il *vento dell'est* fra i tropici, che si estende più o meno su' due emisferi, ma sempre regolarmente. Fra 'l 28° e 10° di latitudine settentrionale spira sempre dal nord-est tanto sull'Atlantico come sull'Etiopico; e dal 10° fino al 4° dominano le burrasche e la calma a vicenda. Fra 'l 4° poi di latitudine settentrionale e 'l 4° di latitudine meridionale spirano sempre i venti fra 'l sud e l'est. Da Madagascar alla nuova Olanda, fra il 10° e 30° di latitudine, regnano tutto l'anno i venti dell'est al sud-est: nel Pacifico fra 'l tropico settentrionale e l'equatore il vento continuo fra est e nord-est; e dall'equatore fino al tropico meridionale il vento fra l'est e sud-est, ed è qui tanto regolare che mai non si cam-

biano vele, e si fanno 28 miglia geografiche al giorno.

La cagione di questo vento perpetuo nella zona torrida non può nascere che dal riscaldamento, che segue naturalmente il corso del sole, poichè se non v'influisse altro che il calore progressivo, noi che abbiamo la differenza maggiore dal caldo al freddo dovremmo esserne i più dominati. La differenza di calore che il sole tramanda verso l'est o verso l'ovest non è mai paragonabile con quella del calore tramandato verso i poli, la quale è più considerabile e durevole, poichè nella distanza di 90 gradi, quanti passano da essi poli e l'equatore, si trova nello stesso tempo un caldo ed un freddo eccessivo, mentre il sole monta ogni sei ore sopra un meridiano distante 90 gradi dall'altro. Questa perpetua differenza dovrebbe fissare anche una corrente perpetua d'aria da' poli, e se la terra si fermasse, i due emisferi sarebbero eternamente dominati da' venti polari. Ma siccome ella muovesi di continuo e con somma velocità dall'ovest all'est, i punti sottoposti all'equatore che descrivono circoli più grandi incontreranno una corrente di gran lunga più forte di quelli che quanto più si avvicinano ai poli tanto più brevi circoli descrivono, e con minor velocità in proporzione. Ma non essendo la superficie terrestre ovunque piana, il vento perpetuo dell'est non è pertutto

egualmente sensibile colla gradazione proporzionale de' paralleli, essendochè le correnti parziali cagionate dalle località impediscono che si possa osservare questa regolarità generale fuori dei grandi mari aperti.

8. Anche nelle zone temperate e fredde sentesi nelle mattine serene un vento dell'est che non dura più di due ore, e regna più sensibile nelle situazioni montuose che nelle piane. Ne'tempi asciutti l'atmosfera si empie fino ad una certa altezza di piccoli globetti d'acqua che vanno dilatandosi in proporzione del loro innalzamento, e che in parte si separano in forma di rugiada, mentre gli altri si costringono durante la notte, ed in piccole porzioni sciolgonsi in acqua. Giunti questi globetti nella regione riscaldata si disciolgono nuovamente, e l'aria che ne resta sopraccaricata si abbassa, diviene più elastica, e trovando nel cadere minore resistenza verso l'ovest si dirige naturalmente verso quella parte, e forma anche presso di noi il vento dell'est, che cadendo in tempo de' crepuscoli, cioè quando l'atmosfera trovasi nel suo maggiore riposo, si rende alquanto sensibile e pungente. Nella pianura ove occorre molto più di tempo perchè le particelle possano esser messe in moto, e dove anzi non pervengono mai a motivo della maggiore densità e peso dell'atmosfera, questo fenomeno si rende necessario molto più in un tempo sì ristretto qual'è

quello del crepuscolo che non dura da noi più d'un'ora, ed anche nelle regioni più elevate non comincia che a crepuscoli avanzati, nè dura oltre lo spuntare del sole, perchè col nascere di esso ne va cessando la causa. Quando l'atmosfera è ingombra di nebbia ognun vede che questo vento non può aver luogo, poichè allora il numero de'globetti è minore, ed anche a questi viene impedito di rarefarsi; molto meno poi quando l'atmosfera sia agitata da venti più forti.

9. I principali fra' venti periodici sono i *monsoni* ed i *costali*. I primi variano oppostamente la loro direzione secondo le stagioni. Per esempio nel mare delle Indie e verso le Filippine, dalla fine di giugno fino a quella d'ottobre, domina un vento gagliardo sud-ovest, accompagnato da pioggie e temporali, e negli altri otto mesi i venti sereni di nord-est. Lo stesso cangiamento succede nell'emisfero meridionale, per esempio fra Zanguebar e Madagascar, ove per alcuni mesi regna il vento sud-est, e negli altri quello di nord-ovest. La ragione di sì rimarchevole cangiamento in luoghi situati sotto la zona torrida nasce dalla posizione dei gran paesi montuosi vicino al mare. Raffreddandosi l'aria nell'inverno sui monti più che sul mare si ristringerà su quelli e si dilaterà su questo, formando così una corrente verso il mare ove fa più caldo, cioè verso l'equatore ove regnerà

un vento del nord, il quale venendo da latitudini ove la rotazione è minore, e non potendo dar dietro all'aria più leggiera dell'equatore medesimo, inclinerà la direzione sua, e diventerà nord-ovest. Nell'estate all'opposto, in cui la terra si riscalda più del mare, il calore indebolisce il vento del nord, finchè dopo diverse calme interrotte da alcuni colpi di vento resta fissata la corrente nella direzione opposta dall'equatore ai poli: e siccome sotto i grandi paralleli il movimento dell'aria è maggiore, così la corrente andrà verso le latitudini più alte dirigendosi al sud-ovest, fintantochè l'emisfero settentrionale siasi nuovamente col ritrocedere del sole riscaldato. Questi venti passando sui mari tropici, ove per una evaporazione più rapida incontrano più spesse le nuvole, portano con se temporali continui, ed è mirabile il vedere queste nuvole spinte sulle isole o penisole sciogliersi da una parte in pioggie dirotte, allorchè dall'altra fa un tempo sereno. La ragione sta nelle catene di monti onde vengono attraversate, come può rilevarsi dalle montagne di Gates che traversano l'Indostan. I venti sud-ovest spingono le nuvole dalla parte del Coromandel, le quali vengono attratte da' monti e trattenute finchè sieno disciolte. Finito lo scarico da quella parte tornano anche quivi asciutte le montagne, e le pioggie passano allora sulla costa del Malabar,

chefino allora erasi mantenuta arida e serena. Tutta in somma questa circolazione d'aria periodica vien prodotta da questo, che in inverno raffreddandosi i monti assai prima che le basse regioni, l'aria divenuta più pesante prende la direzione del mare, e cagiona un vento ovest, che domina al Coromandel dal novembre fino a tutto gennajo, mentre l'aria calda del mare costretta ad innalzarsi verso i monti per la via di terra si raffredda, e s' imbeve di vapori, che vanno a sciogliersi in pioggie lunghe e dirotte.

I venti poi *costali*, o variabili, di terra e di mare nascono dal rompimento dell'equilibrio, che produce una corrente ora verso terra, ed ora verso il mare. Quasi su tutte le coste della zona torrida e delle temperate, come su quelle di tutte le isole del Mediterraneo soffia di giorno un vento di mare, e di notte un vento di terra più forte nelle alte, e più debole nelle basse sponde. La cagione sta nel caldo della giornata e nel freddo della notte. Il sole riscalda nel giorno la terra, in ispecie i monti, e rarefa l'aria sul loro pendio in modo, che non potendo più reggere l'equilibrio con quella del mare, è costretto ad innalzarsi per la compressione di quest'ultima, e lo stesso succede a quella che di mano in mano rimpiazza la prima. Col tramontare del sole cessa tutta questa operazione, raffreddasi il monte, l'aria si

condensa di nuovo e riprende il suo peso, cosicchè non trovando ostacolo ricade indietro, formando una corrente sul pendìo del monte fino a due o tre miglia nel mare. Tale è il giuoco quotidiano dell' aria sulle coste montuose. Sulle piane poi, come in Egitto, la corrente o non esiste, o è pressochè impercettibile.

Dopo la zona torrida quelle che hanno i venti più regolari sono le fredde. Tutti i viaggiatori de' due emisferi ci hanno costantemente trovato il vento d'est assai gagliardo. Vicino al polo settentrionale potrebbe questo vento attribuirsi al continente che lo abbraccia, ma non essendo così dell'altro, è chiaro che la vera sua origine è la rotazione della terra, poiche là facendo essa un giro più lento che sotto l'equatore, dev'essere circondata da un'aria più densa e pesante, per quanto il suo ritardo sia più sensibile, e la corrente debba esser più forte.

10. I paesi dunque de' venti *irregolari* sono quelli delle zone temperate, nelle quali venendo per diverse cagioni modificato il peso specifico dell' atmosfera, seguono delle correnti d'aria diverse, e facilmente si producono temporali, burrasche, stagioni aride e umide; e sono questi appunto i luoghi, ove meglio che in qualunque altra zona può servire il barometro, e la meteorologia farsi una scienza. Ma siccome l'esperienza ci ha

convinto fin qui che non vi ha regola più fallace di quelle che si sono volute adottare su questo proposito, conviene contentarsi delle cognizioni parziali che si sono potute acquistare dietro osservazioni di luoghi e di tempi. La nautica peraltro ha in oggi delle regole fisse e sicure, ma queste appartenendo ad un oggetto estraneo al nostro, ci dispenseremo da menzionarle.

## CAPO V.

### Delle Meteore.

---

1 *Divisione.* 2 *Meteore umide: rugiada;* 3 *brina;* 4 *nebbia;* 5 *nuvole;* 6 *pioggia;* 7 *neve;* 8 *grandine.* 9 *Meteore ignee: fulmine;* 10 *fuoco S. Elmo;* 11 *aurore boreali;* 12 *boli;* 13 *fuoco fatuo.* 14 *Meteore ottiche: iride;* 15 *fata morgana;* 16 *parelj e paraselenj;* 17 *corone;* 18 *alba e crepuscoli.*

1. Possiamo dividere le meteore in tre classi: umide, ignee e ottiche.

2. Fra le principali meteore *umide* si contano la rugiada, la brina, la nebbia, le nuvole, la pioggia, la neve e la grandine.

La prima è una meteora che trae dal suolo le sue qualità originarie, partecipa d' un gusto salino, d' un odore e calore sensibili, ed è composta di particelle tanto attive da rompere i cristalli e tingerli d' un colore incapace di essere più cancellato. Vi si osservano inoltre uova d' insetti che l' aria scompone, e che conservandosi intatte per mancanza del tempo necessario allo scioglimento, trovansi riunite come per una nuova distillazione in piccole goccie, conservando sempre le loro qualità proprie. In terra ferma la rugiada è giornaliera, perchè l' aria non vi manca mai di attrazione e d' umidità; e non lo è meno abbondante sui mari vastissimi e caldi, ove la evaporazione si fa rapidamente, ma sui temperati ove è più lenta non si conosce rugiada che sulle coste, perchè vi suppliscono i venti di terra.

La separazione della rugiada dall' aria succede quando è più leggiera la sua corrente e quando si trova più saturata d' umidità, cioè ne' crepuscoli di sera e di mattina, allorquando il cielo è tranquillo e sereno. A misura che va crescendo il calore decresce l' umidità, la quale torna di bel nuovo ad aumentarsi col mancare di quello; e siccome il raffreddamento dell' aria è rapidissimo, così tramontato appena il sole, si trova tostamente rimessa nel suo stato ordinario d' umidità apparente, di cui deposita la parte

sovrabbondante. Nella notte l'aria si mantiene in perfetto equilibrio; ma sul fare del giorno il vento dell' est che si affaccia col crepuscolo raffredda di bel nuovo l'atmosfera più bassa, aumentandone in tale modo l'umidità: ed ecco ricomparire la rugiada, che continua finchè il sole salito sull'orizzonte comincia a riscaldare co' suoi raggi la terra, ed attrarre le parti umide. Siccome poi la sera il raffreddamento succede prima nelle regioni inferiori che nelle superiori, così le prime sono quelle ad aver la rugiada; infatti esponendo all'aria due corpi uno sopra l'altro, ma a qualche distanza, sarà sempre l'inferiore il primo ad esser bagnato, ed anche di uno solo sempre comincerà ad esserlo la faccia che guarda la terra; ond' è che bisogna convenire che la rugiada non cade, ma si separa soltanto per l'umido onde l'aria trovasi caricata.

Quella che vediamo sulle piante non è effettivamente rugiada, ma per la massima parte una traspirazione della pianta stessa dal calor naturale prodotta, la quale convertendosi in ruggine ne accelera la morte. Tutti i vegetabili vi sono più o meno sottoposti, ed è allora che si aduna sopra di essi un numero infinito d'insetti, che li ricoprono come d'una polvere bianca, la quale non lavata in tempo dalle pioggie produce in esse delle malattie che ne compiono la di-

struzione. Questa è la così detta *volpe*, o *nebbia*, che offende talvolta una sola spiga fra migliaja, o un solo ramo d'un albero, mentre tutto il rimanente è sanissimo.

3. La rugiada non cade soltanto nelle belle giornate d'estate, ma nell'autunno ancora e nell'inverno, ma in queste ultime stagioni gelata, ed è quella che dicesi *brina*. Ella consiste in una cristallizzazione, che molto assomiglia alla neve, dei vapori congelati prima che possano riunirsi in goccie, ossivvero in quel ghiaccio lanoso, che nasce dal costringimento dell'aria priva dell'ordinario calore, per cui fassi incapace di contenere il vapore, e lo separa in moltissime divisioni. Infine ella è talvolta composta delle particelle gelate d'una folta nebbia.

4. La *nebbia* è un ammasso di vapori non anco disciolti dall'aria, e che essa precipita allorchè non può sostenerne la quantità esuberante; lochè prova che il calore dei vapori è maggiore di quello dell'aria che li sostiene. Che la nebbia infatti nasca dal freddo è provato dal vederla rarissime volte ne' paesi estremamente caldi, più sovente nei temperati, e quasi continua su'ghiacci eterni del polo. Da noi regolarmente è bassissima, ed osservata dalla sommità d'una collina presenta l'aspetto d'un gran lago, talvolta però s'innalza fino alle 300 tese, e trattandosi di nebbie sottilissime che talvolta investono l'o-

rizzonte intero fino a 13 miglia e più, secondo che ne avverte il barometro.

5. Le *nuvole* non sono che ammassi di vapori vescicolari e secchi, nati dal primo grado di decomposizione dei più leggieri onde è formata la nebbia, innalzati in una più alta regione, che Bouguer calcolò per la massima a 800 tese sul Chimborasso. I loro diversi colori dipendono dalla refrazione dei raggi solari; la forma dalla loro elettricità; e la elevazione dalla leggerezza cagionata dalla elettricità medesima, specialmente in estate. E siccome le più alte non sono che precipitazioni elettriche, se vengano scaricate da un monte vicino subito si abbassano, e si rialzano dopo essersi alleggerite d'acqua e d'elettricità.

6. Non i soli monti, ma la stessa terra piana e l'aria umida sono buoni conduttori della elettricità; per questo le nuvole non solamente sciolgonsi in pioggia allorchè sono in contatto con quelli, ma anche quando trovansi ad una certa distanza dalla pianura, essendochè col diminuire della loro elettricità le piccole vescichette si riuniscono in goccie, e cadendo formano quella che dicesi *pioggia*. Quanto più le nuvole sono piene d'elettricità tanto più presto se ne scaricano e con maggiore veemenza; e siccome il fluido elettrico se ne distacca prima di scoppiare in scintille, così vediamo piovere avanti e dopo il

tuono più forte assai che negl' intervalli ; ed è tale qualche volta la quantità della materia elettrica che si scarica colla pioggia, che sovente le gocce cadute sugli abiti fosforeggiano all'oscuro. Così quanto maggiore sarà l'elettricità che conduce la nuvola, tanto più debbono confluirsi i vapori e formar grosse le gocce. Per questo se da noi le ordinarie sono d' una linea, sotto i tropici sono d' un pollice ; e se la quantità dell' acqua, neve e rugiada caduta in 7 anni può calcolarsi a Parigi 19 pollici, in Olanda 28, in Germania 30, ecc., ne cade in pochi giorni al Bengala fino a 120.

Insieme co' vapori s' innalzano talvolta delle particelle eterogenee, e dei corpi pesanti e colorati, che ricadendo in altri luoghi formano quelle piogge miracolose onde vengono spaventate le intere popolazioni. Tali sono le così dette piogge di zolfo, di latte e sangue, di terra, di vermi, ecc. Le prime non sono per lo più che polvere fecondante e gialla, che sorte dal nocciuolo, dal pino, dal muschio, e da altri fiori, qual trovasi talvolta su' tetti dopo una gran pioggia. Quelle di latte e sangue, riguardate fino agli ultimi tempi come miracolose, sono così colorate perchè seco conducono quantità di piccolissimi insetti vermigli sanguigni, ovvero escrimenti di farfalle, o zibelle d'acqua appena sortite dalla crisalide. È pure probabile

che vi sia mischiata qualche porzione di cinabro sciolto, o altra materia minerale, o polvere fecondante di fiori. Una tale spiegazione può anche valere per le piogge di latte.

Nelle regioni caldissime, come in Africa, cadono sovente piogge di vermi e d'insetti, per i quali poco diversificano da quelle così dette di sangue. Nel 1749 fu osservato in Isvezia che la neve era coperta di vermi per lo più come ombrichi, e lo stesso nel 1750. Questo venne attribuito ad una fiera burrasca, che poco avanti avea sradicato pini ed abeti, e portato seco gl'insetti, che dimoravano fra le radici. Lo stesso dicasi della pioggia di zanzare comunissima ne' luoghi prossimi a stagni e paludi, le quali morendo per aria rendono d'un color bigio o cenerino la neve stessa con la quale si uniscono.

La più sorprendente di tutte però è la pioggia di pietre; che non sempre proviene da vulcani, e della quale tanto la storia antica quanto la moderna offrono esempj comunissimi; ma ne serberemo la spiegazione all' articolo *Boli.*

7. Per quanto le vescichette della nebbia e delle nuvole resistano lungo tempo al freddo, si condensano alla fine in piccolissime punte di ghiaccio, le quali circolando per l'aria, ed abbassandosi collo sgravio dell'elettricità che soffre la nuvola, formano quelle

stellette regolari che noi chiamiamo *neve*. Dalla stessa elettricità nasce pure il maggiore o minor volume di ciascun fiocco. Le nuvole nevose conducono minore forza elettrica delle piovose; ora siccome le gocce d'acqua sono tanto piccole quanto è minore la forza conduttrice, così molto minori saranno quelle che risultano da' fiocchi di nevê, perchè tanto inferiore è la loro elettricità. L'esperienza infatti dimostra che quando il freddo è grande i fiocchi sono piccoli, e sotto i poli la neve è come polvere; ma si fanno grandissimi quando sta per disciogliersi in pioggia. La neve feconda i terreni; è l'unico rimedio per isciogliere le persone intirizzite dal freddo; e preserva mirabilmente i corpi dalla putrefazione.

8. La *grandine* finalmente è composta internamente di neve circondata all'esterno d'una crosta indurita di ghiaccio; nè cade mai in inverno ma ne' temporali d'estate, e per lo più di giorno. Suppone essa dunque la neve, un certo grado di calore, ed una forte elettricità, poichè a meno di queste condizioni non si potrebbe ottenere il cangiamento rapido e forte, che è necessario alla di lei formazione, nè potremmo altrimenti concepire come le nuvole di neve si sciolgano e si rigelino di nuovo per convertirsi in grandine. Anche qui l'esperienza ha provato che il freddo vien prodotto dall'elettricità aumen-

tata dalla evaporazione stessa, dacchè è noto che la piccola e tenera grandine che ha il morbido della neve non si forma se non quando regna una elettricità somma, e dacchè siamo riusciti a cangiare in grandine l'acqua stessa per forza d'elettricità. Dalla diversa figura e grossezza dei pezzi di grandine si può dedurre che nel cadere per forza d'attrazione elettrica si attacchino fra loro, e vadano sempre più ingrossandosi; ed ecco in qual modo dalla grossezza d'un uovo di passera se ne danno del peso perfino di sei libbre. In questo caso niun vegetabile sopravvive, e l'uomo stesso ne è gravemente ferito.

9. Le principali meteore ignee sono: i fulmini, il fuoco S. Elmo, le aurore boreali, i boli, ed il fuoco fatuo. La più terribile, ma al tempo stesso la più maestosa delle meteore ignee è il fulmine accompagnato dal tuono, che prima del 1746 non conoscevasi per un effetto della elettricità. Winkler fu il primo che ne diede a Lipsia una spiegazione soddisfacente; Franklin la confermò in una maniera più estesa; ed in seguito esperimenti infiniti hanno provato che questo fenomeno ha tutte le qualità dell' elettricismo; che fosforeggia, attrae e calcina i metalli; che ponno aversi scintille da una stanga di ferro erettà quando fa temporale; e che tutti i fenomeni particolari che lo accompagnano, come il lampo ed il tuono, e la proprietà d'incen-

diare e d'uccidere possono egualmente ottenersi colla macchina elettrica.

Il fluido elettrico viene sviluppato dalla terra, e per mezzo d'una calda temperatura innalzato co'vapori nell'atmosfera, ove s'unisce colle nuvole che sono altrettanti conduttori più o meno da quella isolati, secondo che trovasi in istato di maggiore o minore umidità. Acciò l'aria inferiore potesse essere buon conduttore, converrebbe rarefarla del doppio, come deve esserlo all'altezza di 4000 tese parigine, ed in conseguenza occorrerebbe una temperatura caldissima; ed ecco il perchè tanto nell'inverno a motivo del freddo, quanto nell'estate quando l'atmosfera è asciutta, e da un'ora prima fino a due dopo il levarsi del sole, non veggonsi regolarmente fulmini; i quali altro non essendo che sfoghi violenti del fluido elettrico a traverso dell'atmosfera stessa, che non essendo buon conduttore oppone loro una resistenza, saranno tanto più terribili quanto meno sarà essa umida, e quanto più calda sarà la temperatura.

Il fulmine consiste in una grande scintilla elettrica che si fa giorno a traverso dell'atmosfera, onde colpire le materie che più l'attraggono, incendia i corpi combustibili spezzando gli altri con una forza irresistibile, calcina i metalli, stempra l'acqua ne' suoi principj e la ricompone, rompe le ossa degli animali senza offenderne talvolta la pelle,

e prende regolarmente la direzione indic-ata gli da' metalli; ama le prominenze, le torri, gli alberi e gli angoli, segue la traccia dei metalli, e trovandogli interrotti fora i corpi più duri; e termina con fracasso maggiore di quello che ha accompagnato il suo corso. Dopo i metalli l'acqua e l'umidità sono i migliori conduttori.

Per mettersi al coperto dal fulmine fa d'uopo prima di tutto non abitar case ove sieno torri, e scegliersi camere alte e sfogate con porte aperte, e senza camino acceso; non mai aver vicino e molto meno indosso metalli; non mai rifugiarsi in luoghi umidi ed elevati, o vicino ad alberi o stili; evitare qualunque traspirazione gagliarda, e vestire abiti asciutti. Tali precauzioni possono però giovare alla persona, ma non difenderne le abitazioni. Francklin avendo osservato che i pali acuti attraggono in ispecial modo la materia elettrica, ha raccomandato i parafulmini, sorta di stanghe appuntate di rame dorato, isolate dall'abitazione o applicate sulle sommità della medesima su' corpi isolatori, come vetro, gomma, ecc., conducendo dalla stanga un filo metallico che serva di conduttore al fulmine sotto terra o nell'acqua. Per isciogliere poi i temporali che formansi immediatamente sopra un dato luogo, il mezzo più efficace sono le ripetute salve d'artiglieria, perchè la polvere bruciata in gran quantità

sciogliendosi in vapori elastici che riempiono un grande spazio, rispinge l'aria con forza, trattiene i venti, squarcia le nuvole elettriche, e dissipa in tal modo i più grandi uragani. Il tuono che per lo più accompagna il fulmine appunto come lo scoppio della scintilla elettrica ottenuta dalla macchina, nasce probabilmente dalla divisione violenta e rapida dell'aria. Quando questo non si sente; sogliamo dire che balena; e può ben darsi il caso che il fulmine incendj senza tuono, ma non mai che sentasi il tuono senza che sia stato preceduto dal lampo.

Per dare una spiegazione al fulmine bisogna premettere: 1 che il gaz ossigeno è parte costituente non solo dell' aria, ma anche dell' acqua. 2 Che nell'aria atmosferica si trovano sempre delle particelle d'acqua più o meno disciolte. 3 E che appena un gaz s' incorpora con un fluido qualunque, occupa uno spazio minore. Ciò posto, quando s'accende un fulmine, s' infiammano l' idrogeno e l'ossigeno e cangiansi in acqua, della quale l'aria s' imbeve in forma di nuvole. Quest'acqua prodotta subitamente dall' incendio lascia un vuoto in cui si precipitano gli spazj superiori e laterali dell' aria che tosto si estende per riempirlo, e la rapidità appunto di questa concorrenza è quella che produce la scossa potente del tuono. Una tale spiegazione è appoggiata ai seguenti fenomeni

che non vanno mai disgiunti dai temporali: 1 le nuvole in simili circostanze si formano, e si aumentano senza concorso di vento fino alla totale dissipazione del temporale. 2 Il tuono è accompagnato da pioggia, che è più o meno forte secondo la violenza del medesimo, diminuisce a misura che s'allontana, e finisce con esso. 3 I venti che accompagnano il temporale sono per lo più caldi, e soffiano contemporaneamente da diversi punti. 4 Quanto più sono grandi gli spazj vuoti dell'atmosfera, ch'è quanto dire quanto più violento è il tuono, tanto più oscure e dense sono le nuvole, più dirotte le piogge e più impetuoso il vento.

10. L'elettricità può scaricarsi ancora senza fulmini e senza temporali, e siccome accennammo che più volentieri lo fa per mezzo de' corpi acuti, così produce talvolta intorno ad essi striscie di fuoco stridenti che svolazzano, e si perdono senza fragore o altro effetto nell'atmosfera. Sono questi fuochi che vedevano gli antichi con meraviglia somma sulle lance de' soldati, e più sovente ancora sulle punte acute de' loro bastimenti. Se erano isolati chiamavanli *Elmo*, onde poi *S. Elmo*; se doppj, *Castore* e *Polluce*, ed in questo caso ne traevano buon augurio: e con ragione, poichè un maggior numero di fiammette annunziare dovea un maggiore scarico d'elettricità.

11. Nella zona torrida e nelle temperate l'elettricità si scarica nei modi descritti, ma non già così nelle fredde e sotto i poli, ove a motivo del freddo e delle nebbie continue deve ella trovarsi in molto maggior quantità. Siccome in quelle parti tanto l'acqua quanto le poche terre sono coperte d'un ghiaccio perenne che non è conduttore, conviene che l'elettricità si apra per forza una strada per l'atmosfera superiore, la quale essendo più rarefatta è, come abbiamo già detto, miglior conduttore. Così di fatto succede, e così abbondante è d'ordinario questa effusione elettrica, che copre una gran parte del cielo come d'un brillante tappeto di smeraldi e zaffiri, e rappresenta all'occhio *un' aurora boreale*. Questo fenomeno è pressochè giornaliero sulle terre polari, ma non può rendersi a noi visibile, menochè quando si estendesse all'altezza di 300 e più miglia geografiche. Incomincia sotto ai poli in colonne splendide ed isolate, sempre crescenti e saltanti da un luogo in un altro colla velocità del lampo, e con un fragore simile a quello d'un fuoco d'artifizio. « Lo spettacolo, dice » Gmelin, è il più meraviglioso e tremendo, » assegnochè li stessi cani de' cacciatori si » gettano per lo spavento a terra, nè si » rimovono finchè sia cessato il rumore ». Succede sempre a ciel tranquillo e sereno, poichè i vapori si disperdono appena cessata

l'elettricità. La prima veduta in Europa fu quella del 1760.

12. I *Boli*, o *Bolidi*, dopo il fulmine la più meravigliosa delle meteore ignee, non sono che grandi masse risplendenti di materia solida formatesi all'altezza di circa 19 miglia geografiche da terra, descriventi una orbita rapidissima e d'un diametro proporzionato alla loro distanza, le quali stropicciandosi nell'atmosfera si fanno elettriche al segno d'infiammarsi, sciogliersi e scoppiare. La vista sola di queste meteore, e più ancora i loro effetti sono tali da giustificare lo spavento degli antichi non meno che dei moderni, benchè noi siamo quasi ormai giunti a conoscerne la natura. Tutte sono sferiche od ovali, lasciano dietro a se una striscia di fiamme o di fumo; scoppiano dopo un gran corso col fragore del tuono, e dividonsi come un razzo in infinite parti lucide di natura scoriosa, e contenenti del ferro calcinato, o miste di terra e zolfo (1).

(1) *Una delle più belle che siensi mai vedute fu quella del* 1790 *in Guascogna. Comparve questa sullo Zinit di Mormer alle dieci e mezza di sera, ed oscurò la luna piena, di cui spiegava un diametro maggiore, con una coda cinque o sei volte più lunga, larga quanto il globo, e decrescente in una punta. Il colore del Bolo era un bianco pallido,*

Siccome la composizione di quasi tutte queste materie ignee si forma per mezzo dell' aumento straordinario dell' elettricità, è quasi indubitato che tanto le piogge di pietre quanto i boli abbiano una medesima origine. Le grandi masse di ferro infatti trovate nella Siberia e nell'America meridionale, e tante altre descritteci da' viaggiatori non differiscono da quelle cadute in Guascogna, ad Agram, a Siena, ecc.; e la tradizione stessa

*la punta d'un rosso carico sanguigno, e la sua direzione dal sud al nord. Dopo due secondi si divise in varj pezzi considerabili per ogni direzione, e conservando il primitivo loro colore infuocato. Tre minuti dopo l'esplosione si udì un tuono che scosse la terra come un gran terremoto, il di cui strepito continuò quattro minuti, e terminò con un cupo fragore che sembrava echeggiare lungo la catena de' pirenei. Si sparse quindi un forte odore di zolfo, si alzò un vento debole ma fresco, e sul luogo della meteora comparve una nuvola bianchissima. A cinque leghe da Mormer cadde una pioggia abbondantissima di pietre sopra un terreno incolto, di due leghe di diametro, e per fortuna la maggior parte sopra una selva che ne rimase distrutta. Le più grosse pesavano dalle 20 alle 50 libbre, nere al di fuori, e internamente bigie, e macchiate di piccolissimi*

de' Tartari e degli antichi Germani che le riguardavano come santuarj caduti dal cielo, è la riprova più convincente che esse sono frammenti scoppiati in antichissimi tempi, e che queste meteore sono state comuni in tutte l'età.

Il ferro che riunisce tutte le proprietà delle masse cadute dall'atmosfera può ragionevolmente considerarsi come la materia fondamentale de' boli; nella stessa maniera che la facilità d'incendiarsi in un'aria assai rarefatta ove nessun altro corpo s'infiamma, e l'odore zulfureo che tramandano le parti staccate ponno farci riguardare lo zolfo come un accessorio. Una materia però tanto solida non appartenendo nè alle regioni ove i boli s'aggirano, nè alla nostra atmosfera, conviene supporre che sieno corpi cosmici, la cui materia sussista negli spazj immensi donde sono pervenuti al nostro pianeta. D'altronde

*punti lucidi. Battute coll'acciajo diedero scintille, e sembravano una specie di scoria mista di spato calcare, a riserva di alcune che erano affatto vetrificate. La loro caduta fu accompagnata da un sibilo fortissimo, e tutto il corso della meteora da uno stridore simile a quello della scintilla elettrica. Tutti i boli presso appoco sono simili, nè sono tanto rari, poichè nella sola Europa 18 almeno furono veduti nel Secolo XVIII.*

il loro rapido movimento raddoppiato dall'attrazione della terra produr deve in essi un calore ed una elettricità sì grande, da dovere necessariamente sprigionare una quantità di vapori e di gaz, che sempre più dilatando la massa l'obblighino finalmente a scoppiare.

Ricerche più avanzate sulla formazione di questi corpi ci porterebbero ad ipotesi ardite sull'origine primitiva di tutti quelli che si aggirano pel firmamento. Probabilmente non furono sempre quali li vediamo, e la natura deve avere in sè forze valevoli a produrre nuovi sistemi planetarj, come a distruggere gli antichi. Siccome in natura il grande e il piccolo non sono che concezioni relative, tutto c'invita a credere che ella possa produrre nell'intero sistema della creazione gli stessi sconvolgimenti di cui il nostro globo presenta ad ogni passo tracce spaventose, e già abbiamo osservato cangiamenti reali in alcuni corpi lontanissimi. Se questi dunque vanno soggetti a notabili cangiamenti, perchè non sarà possibile che varie materie tuttora in uno stato molle, e non per anco organizzate possano radunarsi per l'attrazione reciproca in masse grandi, e comporre nuovi corpi celesti, e questi poi dividersi in più piccoli? Il ferro è la parte fondamentale delle masse cadute dal cielo, come lo è del nostro globo, perchè non potrebbe esserlo an-

co di tutti i corpi celesti in generale? E la forza stessa magnetica con cui sta sempre in relazione perchè non potrebbe essere ella pure ad essi necessaria, non che lo zolfo, la terra silicea e l'oro, che abbiamo trovato in alcune masse cadute?

13. Il *Fuoco fatuo* è una piccola fiamma turchina alimentata dall'aria infiammabile che sviluppasi dalle paludi, cimiterj, corpi putrefatti e cose simili, la quale segue la corrente dell'aria cagionata dal correre, e cede avvicinandosi alla di lei compressione. Queste fiammelle son comunissime nei cimiterj, specialmente ove le ossa esposte all'aria aperta sprigionano molto acido fosforico ed aria infiammabile, che insieme uniti si accendono, e si alimentano per un dato tempo da se.

14. Fra le meteore ottiche meritano particolare menzione l'iride, la fata morgana, i parelj e paraselenj, le corone, l'alba e i crepuscoli.

*L'Iride* (arco baleno), questo superbo fenomeno aereo che sotto la figura d'un arco spiega mirabilmente i sette colori del prisma, non è che la refrazione de' raggi solari; in conseguenza di mattina lo vediamo all'ovest, e di sera all'est. Qualche volta a lato della Iride primaria se ne osserva una seconda, ed anche una terza; ma la seconda un po' più leggiera della prima, e sempre più forte dell'ultima. Tutte le trasversali, o che hanno un giro opposto non sono concentriche.

In ottica i raggi della luce che nella camera oscura incontrano il margine d'un corpo qualunque si piegano verso di esso e producono i colori dell'Iride nella opposta parete. Di più la luce passata per un foro di qualunque grandezza nella camera oscura forma nella parete opposta uno splendore circolare tanto più distinto quanto maggiore ne è la distanza. Così quando i raggi solari passano per il centro d'una massa nuvolosa, o anche meglio per il margine della medesima si piegano verso la nuvola stessa, e formano un circolo di strisce colorate, le quali non ci sono visibili che per metà a motivo della linea orizzontale della terra, cioè perchè il sole, la nuvola e la terra si trovano in linea orizzontale fra loro. E siccome sul margine esterno dell'iride sarà tanto maggiore l'oscurità quanto più sarà illuminato l'interno, così in proporzione della vivacità dei colori esterni sarà più oscuro lo spazio circondato dal semicircolo stesso. Le secondarie poi sono semplici refrazioni delle primarie, e si mostrano nella situazione opposta come un corpo veduto nello specchio, nè si rendono visibili se non nella massima oscurità. Anche la luna sebbene molto rare produce delle Iridi. Da' tempi però d'Aristotele a noi non ne sono state osservate che undici.

15. Non meno curiosa dell'Iride è la *Fata morgana* (il *miragè* de' Francesi), che si os-

serva frequentemente sulle coste di Calabria in faccia a Messina, per ordinario sullo spuntare del sole, e più sovente quando ad una violenta tempesta è succeduta la calma. Il fenomeno consiste nel quadro della sponda opposta a quella ove trovasi l'osservatore, quasi che si specchiasse nell'aria infiammabile che sorge dal mare. Lo stesso è stato alcuna volta osservato anche sulla costa inglese di contro alla Francia, donde è stata veduta l'immagine della costa opposta da Calais fino a Dieppe distante 40 o 50 miglia Inglesi, che per la sua bassa situazione rimane invisibile co' migliori canocchiali (1). In generale questo curioso fenomeno suole attribuirsi alla umidità che domina in certi giorni nell'atmosfera, particolarmente poi ne' paesi caldissimi.

(1) *Il fatto successo ad Hersbing celebre veterinario annoverese sembra provare, che tali fenomeni sieno prodotti da un sopraccarico di gaz idrogeno. Faceva egli in una stanza chiusa al lume di candela l' anatomia d' un cavallo; e siccome i vapori del sangue caldo eransi fatti più densi a motivo del fresco della sera, nell' alzare a caso la testa vide sopra di se la propria immagine che fedelmente ripeteva tutti i movimenti della sua persona. Ne argomentò subito la verità, e pubblicò la cosa per distruggere i pregiudizj, che in simili casi, quando per esempio sia*

16. Sui monti e nelle regioni freddissime veggonsi accanto al sole una o più immagini di esso. Anche questi sono effetti della riflessione della luce, e sono quelli che chiamansi *Parelj* o *Paraselenj*, uniti per lo più con circoli colorati, o interi o interrotti. Huggens ha supposto che esistano per l'aria de' punti di ghiaccio verticali che riflettano i raggi della luce, come di fatti in tali circostanze se ne sono veduti cadere misti con altri in diverse posizioni, dalle quali nascono figure di corone, croci e cose simili.

17. Le *Corone* altro non sono che vapori della nostra atmosfera non tanto densi da oscurare il sole e la luna, ma quanto basta per ripiegare i raggi di luce indebolita, e toglierle lo splendore. Ponendo un lume nell'aria piena di vapori umidi, possiamo vedere ripetuto ad ogni nostro piacere un tale fenomeno.

18. Finalmente *l'Alba* e i *Crepuscoli* hanno luogo quando le nuvole e i vapori riflettono solamente i raggi rossi del sole durante il levare e tramontare del medesimo.

*stato fatto grand' uso di* punch *o di tabacco, ponno aver luogo, facendo osservare che in luogo di spaventarsi conviene aprire le finestre, e rinnovare l'aria già infetta della camera con altra più pura ed aperta.*

## CAPO VI.

**Temperatura e sua relazione colla natura in generale, e co' diversi luoghi in particolare.**

Sarebbe errore il figurarsi che su tutti i punti del globo regnasse la variabilità dei venti e della temperatura a cui siamo noi sottoposti. Fra un tropico e l'altro tutto è periodico e regolare a segno, che può indovinarsi a un' ora ogni cangiamento dell' atmosfera, e sono grandi eccezioni di regola i temporali e le burrasche improvvise. È bensì vero che anche fra' tropici non in tutti i luoghi, presi ciascuno separatamente, regna la medesima temperatura e regolarità, ed in ogni tempo, ma è indubitato che ogni luogo in particolare ha le sue periodiche annuali rivoluzioni esattissime. Che se in tutta questa zona havvi qualche incostanza accidentale, ciò accade sui mari, e più specialmente sulle coste, a motivo dei vapori estremamente aumentati, della formazione delle nuvole, e della direzione de' venti. Non ostante il loro andamento è sempre quasi regolare, e la temperatura sempre in concerto col corso

apparente del sole, che vi conserva il periodo continuo, perchè agisce esclusivamente sull'atmosfera e su tutte le di lei proprietà. Nelle temperate poi accade tutto l'opposto. Nella prima i venti si mantengono sempre caldi, o almeno assai lentamente e per gradi raffrescano, ma al di fuori de' tropici quei del nord sempre freddi incontrandosi coi sempre caldi del sud non ponno a meno di produrre una notabile alterazione nella temperatura de'luoghi vicini. A questo aggiungasi che l'evaporazione su' nostri mari facendosi molto più lentamente, più fredda anche in proporzione deve mantenersi l'aria e specificamente più grave, dimodochè la più leggiera nell'innalzarsi venendo rimpiazzata dalla superiore, e cagionando per tale modo un disequilibrio nella massa intera, avranno luogo quasi di continuo dei venti fra loro opposti, secondo che venga loro fissata una direzione dalle località respettive. In fine se mettansi a calcolo gli effetti della elettricità sulle nuvole più o meno imbevute di calorico, e le precipitazioni che devono risultarne in conseguenza, ognuno potrà rilevare quanto la temperatura in queste zone sia indipendente dal sole, e quanto per conseguenza variabile ed incostante. Dunque la temperatura non va secondo le latitudini geografiche. Quanto più un luogo sarà elevato sul piano del mare tanto più sarà dominato

dal freddo, perchè più lontano dal centro della terra ove sciogliesi il calor. naturale mediante i raggi solari. A Quito situato sotto il 0° 13′ di latitudine settentrionale, il calore non passa mai il 50° di Fahr., mentre all' imboccatura del Senegal sotto il 13° della medesima latitudine, sale fino ai 108° 1/2, e nelle più temperate regioni della nostra zona sotto il 50°, il calore moderato arriva ai 68°. Gli stessi monti sottoposti alla linea sono sempre coperti di neve, e sul Pitchincka gela ogni notte. Il freddo può essere aumentato dalle paludi e dalle acque stagnanti, perchè si oppongono al giuoco de' raggi solari su quella parte che occupano di terreno, aumentano l' evaporazione, attraggono temporali e cose simili; per questo, come tutti sanno, il terreno coltivato non solo aumenta il calore, ma influisce sommamente sulla salubrità dell' aria, e sul clima d' un paese.

Più felici in confronto di tutti gli altri sono quanto alla temperatura i paesi vicini al mare, poichè riscaldandosi l'acqua nell' estate dieci gradi meno della terra, ed altrettanti meno raffreddandosi nell' inverno, impedisce gli eccessi delle due opposte temperature sulle coste vicine. A Londra situata sotto il 51° 31′ è meno freddo in inverno che a Parigi sotto il 48° 50′. Alle Orcadi sotto il 59°, non gela mai; intorno alle isole Feroeër sotto il 72° le baje sono sempre navigabili, e

dentro terra non dura il ghiaccio più d'un mese; e molto meno a Berghen, ove si sentono con sorpresa i freddi eccessivi comunissimi nel centro della Germania. Al contrario dai confini della Svezia fino a Filadelfia il freddo è così forte, che dalla metà d'ottobre fino a quella d'aprile tutto il terreno è una crosta di ghiaccio, e la saliva sputata cade a terra come la grandine. Sulle montagne orientali della Norvegia gelò nel 1719 una intera armata di 10 mila Svedesi che furono trovati morti nelle situazioni più disperate. E tutti i viaggiatori che nel secolo scorso si sono avventurati per quelle latitudini, anche nelle più belle stagioni, ci dipingono co' più tetri colori l'aspetto d'inerzia in cui vengono tenute dal ghiaccio perenne. Del rimanente sotto le latitudini del 35°, eccettuate le più alte montagne, il gelo è raro, come rarissimi sono i temporali o la grandine in quelle del 60°. Nella Groënlandia appena si conosce il tuono, senza del quale in estate raramente piove da noi. Generalmente poi la stagione più fredda del nostro emisfero è nel mese di gennajo, e la più calda nel luglio, benchè sì il caldo che il freddo anticipar dovessero d'un mese almeno secondo il corso del sole. Questo dipende dalla lentezza con la quale la terra riceve e perde la di lui influenza.

Nè devesi ommetter qui per osservazione

che tanto nell'uno quanto nell'altro de' gran continenti le coste orientali sono sempre più fredde delle occidentali, sebbene ad eguali paralleli; ciò probabilmente a motivo dei venti nord-est, che percuotendo le coste vi mantengono di continuo l'aria fredda che è propria delle alte regioni dell' atmosfera. Nonostante il mondo nuovo è più freddo assai dell'antico, per quanto vada di giorno in giorno migliorando la sua temperatura a motivo della coltivazione; e l'emisferò meridionale in essa anche più freddo del settentrionale.

Di chi poi amasse un confronto fra la temperatura moderna e l'antica de' diversi paesi difficilmente potremmo soddisfare la curiosità, dappoichè gli antichi non conoscevano termometri, e solo per incidenza ne' loro scrittori troviamo alcuna cosa accennata che vi abbia rapporto. A' tempi d'Orazio peraltro sappiamo che tanto il Nilo quanto il Tevere gelavano annualmente: che negl' inverni il mar Nero era tutto un ghiaccio a' tempi di Costantino Copronimo: che la Gallia cisalpina, cioè la Lombardia moderna, non produceva frumento a cagione del gran freddo: e che la Germania e la Francia, attualmente le più belle contrade forse del globo, ci vengono descritte da Diodoro Siculo, da Strabone, Cesare e Plinio come l'odierna Siberia. Tutto annunzia i cangiamenti che ha sofferto nel giro di diversi secoli la tempe-

ratura di questi paesi: ma dall' altro canto prima che il rengifero, l' alce, il bisonte e l' orso del polo abitassero le paludi e le foreste della Germania, debbono esservi stati elefanti, rinoceronti ed altri animali proprj unicamente di climi caldissimi, e di cui sì frequenti e numerosi trovansi ovunque gli avanzi. L' abbondanza d' avorio che trovasi sulle sponde del Weser, presso Gottinga, sui Karpati, sull' Hartz ed in tanti altri luoghi ci portano a credere con tutto il fondamento, che ne' tempi anticronologici regnasse nella Germania il sole ardente dell' Africa. Il freddo della Svizzera che va annualmente crescendo, per le ghiacciaje e per la rovina di diverse alpi nevose, deve essere stato ne' tempi medj assai più moderato, come può rilevarsi dalle tracce della più gagliarda vegetazione. La Siberia e l' America sono talmente piene di ossa, che sembra non potersi mettere in dubbio essere state la patria dei respettivi animali, di cui vi sono ora spente le razze. Per esempio in uno strappo che fece anni sono il fiume Wilui che si getta nella Lena, si trovò sepolto un intero rinoceronte. Quando anche questo animale non fosse originario, bisogna concedere, che quando vi fu trascinato il suolo non era ghiacciato, poichè gli strati sovrapposti non erano stati stemprati nell' acqua, senza la quale condizione è impossibile, che il ghiaccio rappigli ed impietrisca la terra.

# PARTE QUARTA

## ARCHEOLOGIA DELLA TERRA

### CAPO I.

### Cause de' cangiamenti accaduti sulla superficie terrestre.

1 *Cangiamenti per i terremoti e vulcani.* 2 *Per la pioggia e la neve.* 3 *Per i fiumi.* 4 *Pel mare.* 5 *Per i venti.*

1. Tutte le nostre cognizioni relative alla superficie terrestre si limitano ai cangiamenti lentissimi cagionativi da cause che non ponno agire oltre di essa, quali sono i terremoti, il mare, i venti, i fiumi, ecc; cose tutte che se non vagliono a sconvolgere l'intera massa del globo, producono col tempo qua e là cangiamenti tali, da meritare egualmente l'attenzione del fisico. Infatti noi vediamo tutto giorno rivoluzioni notabilissime cagionate da' terremoti e da' vulcani, che in un luogo rovesciarono monti e città, in

un altro formarono laghi vastissimi ove un tempo fiorivano le più belle provincie, ed in luogo d'alcune isole subissate e distrutte nuove terre produssero alla luce che giammai erano esistite. A' tempi di Plinio gli Appennini erano in continue convulsioni, ed anche ai tempi nostri, frequentissimi s'incontrano sovra essi gli avanzi di vulcani e voragini estinte. Se non che in oggi di gran lunga più ristretto ne è il numero, men generale e distruttivo l'effetto, nè più vengono riguardati come cause generalmente attive della natura.

2. Una gran parte allo scomponimento dei monti e delle rocche hanno la neve e la pioggia. L'acqua che penetra o filtrando o per le spaccature nelle viscere delle montagne, si raccoglie in piccoli laghi sotterranei, nei quali gelando, o nelle spaccature stesse, rompe con forza incredibile i macigni, i quali colle nevi disciolte o colle pioggie dirotte si precipitono abbasso in moli talvolta grandissime. Tutte le sommità de'monti sono infatti spaccate, e le loro valli ripiene de'loro stessi frammenti, lo che porta in conseguenza il loro continuo abbassamento. Eliano racconta che a' tempi suoi i navigatori trovavano sempre più bassi l'Etna, il Parnaso e l'Olimpo. A Roma i monti Capitolino e Palatino sono ora quasi eguagliati al suolo, nè resta quasi vestigio alcuno della famosa rupe Tarpeja.

Però questa continua corrosione de' monti non varrà mai a pienamente distuggerli, poichè la natura stessa sembra aver fissato i limiti del respettivo loro abbassamento. Tutti i frammenti caduti dalla sommità nella valle servono al rimanente come di bastioni e di sostegno, dimodochè aumentandosi questi e facendosi più forti rendono più placido il declivio; meno sensibili si rendono le distruzioni, le sommità si rivestono di pascoli, le parti inferiori di boschi e di vigne, e così nasce lo stato di riposo.

3. Non meno vistosi sono i cangiamenti che risultano da' fiumi e delle loro inondazioni, effetto delle quali sono gli strati di ghiaja cui altri stanno sottoposti di terra vegitabile. Alcuni di questi cangiamenti sono rapidi come sommersioni di città, rovine di monti, strappi di terre, smotte, ecc.; altri più lenti ed insensibili come le deposizioni sulle sponde e più ancora all'imboccatura de' fiumi. Il Nilo per esempio ha bagnato tutto l'Egitto inferiore, in seguito il Delta, ed attualmente sembra formarne un nuovo; il Rodano ha formato la Craw e la Camargue; la Schelda le isole di Zeaw; il Reno de' prati vastissimi; e lo stesso dicasi del Gange, del Fiume Giallo, del Missisipi, dell'Amazone, ecc.; in generale tutte quelle praterie che hanno l'aspetto d'un fiume disseccato non sono che opera d'inondazioni. In proporzione che le monta-

gne diminuiscono calano anche i fiumi, poichè le più basse non attraggono le nuvole come le alte, e però rendono una quantità d'acqua minore, la quale diminuita di quella che assorbisce di più una placida e più estesa superficie, deve rendere i fiumi e più piccoli assai, e meno rapidi.

4. Ma quello che sopra ogni altra cosa ha prodotto e produce tuttora sulla superficie del globo i più gran cangiamenti è il mare. Per tutto si sono veduti nuovi mari formarsi, o nuove terre comparire alla luce, nè vi ha forse paese o confinante con esso, o interno nei grandi continenti in cui non abbia operato cangiamenti sensibilissimi e sorprendenti.

Come più sopra osservammo, sembra prevalere l'opinione del continuo abbassamento di tutti i mari, donde si pretende inferirne una diminuzione sensibile della massa aquea. Cominciando da qualche osservazione sulle coste a noi più vicine, troveremo Ravenna descrittaci da Vitruvio fabbricata su' pali come la moderna Venezia, e come il gran porto delle flotte romane alla caduta dell'impero d'occidente, lontana in oggi sette miglia italiane dal mare, e la sua aria un tempo balsamica, umida è attualmente e perniciosa. Venezia ad onta della diligenza usata nel nettare le lagune, le vede sempre più abbassarsi, e trovasi minacciata col tempo d'essere riunita al continente. Le tante città di

cui veggonsi tuttora gli avanzi dall'acqua sepolti su tutte le coste dell'Italia, della Grecia, dell'Africa, della Germania, dell'Inghilterra, e di quasi tutti i paesi confinanti col mare; il ristringimento notabile della circonferenza d'alcune isole; l'apertura di tanti stretti sormontati o aperti con forza dal mare, ci fanno conoscere i cangiamenti di cui è capace, e provano che niente resiste all'impeto ed alla veemenza d'una corrente continua che rode e percuote le radici d'un terreno fragile e molle, ma non bastano a provare che le sue acque piuttosto s'innalzino in un luogo nel tempo che sembrano ritirarsi da un altro.

Fondamenti anche maggiori per suppore questo abbassamento continuo ci vengono offerti da'viaggiatori antichi e moderni delle regioni settentrionali. Un antico globo terraqueo che conservasi nella Biblioteca pubblica di Venezia fatto per ordine d'Alfonso V. re di Portogallo, indica tutti i mari, ed il Baltico soprattutto, più estesi assai che al presente, e siccome i Veneziani dal tempo delle Crociate fino al secolo XV. sono stati i migliori disegnatori di carte geografiche, siccome erano i navigatori più esperti, così non può mettersi in dubbio l'esattezza di quella mappa. Linneo ha osservato che tuttti i porti della Bosnia diminuiscono annualmente per la sabbia che dilata la costa, ed obbliga gli abi-

tanti a portare le loro case di legno sempre più innanzi per avvicinarsi al mare. Presso Hobby la costa si fa ogni anno due o tre tese più larga, e gli abitanti di Hulley hanno osservato sui macigni elevati della costa una diminuzione annuale del mare di 4 pollici e 5 linee, cioè quattro piedi e cinque pollici per secolo, che è quanto dire che 600 anni addietro doveva essere in quel luogo 24 piedi più alto che non al presente. Infatti Linneo stesso osservò nella Svezia le vallate, le colline e le pianure fino a Dalecarlien coperte di conchiglie, le quali non trovansi in oggi se non diverse miglia lungi dalla costa, dal che molto verimilmente ne induce che il Baltico si estendesse per quella parte circa 20 miglia geografiche più addentro terra. Lo stesso fu sicuramente sulle coste meridionali, poichè dai documenti di quattro o cinquecento anni addietro il paese fra Friedland, Treptou, Newbrandenburg è chiamato *arcipelago*, e non è fuori di proposito che qualche secolo addietro tutto il paese fra Newbrandenburg, Demin e Anklam fosse egualmente coperto dal mare. Un seno del Baltico si vuole essersi inoltrato fino alle montagne calcari di Zuedertzdorf e fino alla Lusazia inferiore, anzi si pretende che la Lusazia stessa ne fosse in gran parte occupata. Nella Prussia si estese fino alla catena de' laghi, da Clumsee verso Keindenburgo, Johannisburgo,

ed Augustow. Così gran parte della Polonia, e tutta la Cujavia fino a Novogorod non sono che fondo incontrastabile di mare antico. Infine le paludi, gli stagni salsi, le petrificazioni della Curlandia e della Livonia non lasciano alcun dubbio sull'antico dominio delle acque; tanto più che le petrificazioni stesse sono della medesima natura di quelle che trovansi in Germania, e che appartengono al Baltico.

Gli stessi indizj abbiamo anche sulla costa della Danimarca e della Norvegia, ove molte città anticamente marittime sono ora assai addentro terra, e dove nuove terre sonosi riunite alle coste. Secondo Leibnitz il mare del nord estendevasi fino a Minden, come ne avverte l'aspetto del terreno tutto seminato di lande, prati, torbiere, laghi e paludi. Tutta l'Olanda è un paese abbandonato dal mare. La Francia stessa gli va debitrice d'alcune sue provincie. Per esempio la Piccardia è stata in gran parte sott'acqua fino a'tempi di mezzo, e secondo Oërtel e Leibnitz il S. Omer moderno era anticamente un porto di mare. L'intero Verin in Normandia, Chaumont, Turaine, i contorni di Rheims e di Soissons, e fin quelli di Parigi abbondano di conchiglie marine sì ben mantenute, che danno luogo a credere non essere stati de' primi ad essere abbandonate dal mare. Lo stesso può dirsi della

costa Inglese; e nella Spagna la Biscaglia, l'Asturies e la Galizia hanno un suolo sassoso e sterile che porta i segni dello stato dell' acqua ne' tempi di mezzo.

Anche il mare del sud dev'essersi abbassato, altrimenti non potrebbero sussistere le tante isole di litofiti che ne sopravanzano la superficie; dappoichè si sa che i vermi fabbricatori non ponno vivere sopr'acqua. Converrebbe dunque supporre che o l'intero fondo del mare siasi inarcato, o che ciascuna isola abbia sofferto un terremoto, o quel che è più probabile, che il mare su tutta la sua superficie vada insensibilmente abbassandosi.

Se a tutto questo occorresse aggiugnere alcuna prova di più, potremmo invitare ognuno a portare le sue osservazioni sulla giornaliera diminuzione di tutti i fiumi, laghi e ruscelli. Senza riportare l'esempio del Xanto, e del Samois descrittici dagli antichi come gran fiumi, e che ora sono miserabili ruscelli, nè i tanti laghi disseccati e convertiti in terre coltivabili, nè il continuo abbassamento dei gran fiumi, baje e seni marittimi, ognuno potrà vederlo nel fiume che gli è più vicino. Se l'abbassamento d'un fiume nascesse dalla sola belletta, dovrebbe l'acqua naturalmente espandersi o alzarsi, ma avvenendo tutto il contrario, ed allontanandosi tutto giorno dalle sponde parallele montuose, che servironogli un tempo di diga, è certo che una

volta i fiumi tutti doveano esser più larghi e profondi di quel che lo sieno al presente.

Nè qui staremo ad investigare quali sieno le cause di tutto questo; peraltro non è inverisimile che la quantità d'acqua che svapora sia maggiore di quella che ritorna sulla terra. La neve infatti che annualmente si accresce su' monti, i ghiacci che sempre si raddoppiano sotto ai poli, il consumo continuo che se ne fa dagli animali e dalle piante ne mettono senza dubbio una quantità considerabile fuori della circolazione universale. Non è ancora deciso se l'acqua si cangi in terra, ma è fuori di dubbio che alcuni strati di terra attraggono diverse sostanze che la compongono in forma di gaz, e questo pure contribuirebbe in qualche parte alla diminuzione di questo prezioso elemento.

5. Finalmente anche i venti hanno la loro parte nei cangiamenti della superficie terrestre, essendo capaci d'abbattere interi monti quando sieno composti d'un suolo leggiero e non legato da' boschi. I monti della Vistola per esempio che fino al XVI. secolo eran fasciati di spessi alberi, e framezzati da superbe praterie e vallate, furono al cadere di quelli sbalzati dal vento sul terreno coltivato che si è poi convertito in deserti di sabbia. Nella Brettagna si vede una grande striscia di terra abitata fino al 1666 coperta in oggi all'altezza di 20 piedi di sabbia volante che

s' estende fino all' Adour e alla Garonna. Tali sono le dune di Suffolk in Inghilterra; e tali le cagioni per cui disparvero tante città antiche e moderne dell' Africa di cui non è stato più trovato vestigio. Selve intere si sono trovate sepolte da simili inondazioni di sabbia, i diversi strati della quale misti non rare volte con altri di terra vegetabile non sono probabilmente che una vicenda di coltivazione e d' inondazioni d' arena.

## CAPO II.

### MONUMENTI DI ALCUNE CATASTROFI DALLA TERRA SOFFERTE.

1 *Argomenti che danno luogo a supporre diversi sconvolgimenti generali e successivi del globo.* 2 *Petrificazioni di conchiglie.* 3 *Di vegetabili.* 4 *Di mammiferi.* 5 *Di legni bituminosi.* 6 *Carbon fossile.* 7 *Terra d' ombra.* 8 *Torba.*

1. COME abbiamo osservato tutto concorre a farci credere che grandi e generali sconvolgimenti cangiassero più volte l' aspetto del globo, ma lungi dal conoscere la natura, la sede e l' attività delle cause sovranamente

motrici, neppure gli effetti spaventosi ci sono bastantamente palesi: ed allorquando lo stupore e la meraviglia ci spronano a tentare con ogni mezzo la scoperta del vero, ci accorgiamo d' esser incorsi in ipotesi senza fondamento, e ci sentiamo respinti in una confusione d' idee simile a quella de' monumenti che prendemmo per guida. Al più potremmo con qualche probalità dividere le diverse catastrofi del globo dietro i monumenti stessi che quà e la rinveniamo in due classi, primarie cioè e secondarie. Alle prime appartengono quelle che suppongonsi anteriori all' esistenza di qualunque animale o vegetabile, poiche indarno si va cercando nei rottami delle primitive sostanze la più piccola traccia d' una organizzazione qualunque, un muschio per esempio, un vermiciolo: quali sono le catene di granito che formanò la prima ossatura della terra, i monti schistosi a strati che ne occupano gl' intervalli, ed i metalli e minerali d' ogni specie che di questi ultimi riempirono le fessure; se non che orma alcuna di selce o di canna, forse i primi vegetabili in natura, scopresi sui lunghissimi strati di lavagna, onde sono in alcuni luoghi coperte le montagne di granito, e che sono probabilmente l' effetto d' una terza o quarta rivoluzion generale. Le secondarie poi sono quelle che accaddero posteriormente alla creazione animale e vegetabile

per via di deposizioni di mare, come ne avvertono gli strati a guisa d'onde ripieni d'una infinità di corpi calcinati, petrificati, o metallizzati d'ogni genere. E siccome non già ne' soli strati suddetti, ma in ogni luogo e piano e montuoso, e superficiale e interno trovansene in quantità e varietà sorprendente, così havvi luogo a supporre che altre rivoluzioni non meno generali di quella che forma gli strati sconvolgessero di bel nuovo il pianeta, riducendo o tutta o la massima parte almeno della sua superficie un fondo di mare, ossivvero, confinando le acque dell' Oceano negli spazj attuali, scoprissero quelle terre che prima aveano loro servito di letto; senza peraltro che venga a noi permesso di questa catastrofe, che riguardar dobbiamo come l'ultima delle generali, e molto meno delle antecedenti di determinare neppure per approssimazione epoca alcuna cronologica, o veruna causa fondamentale. Tutte le petrificazioni delle quali il prototipo trovasi tuttora nelle regioni vicine, e che può supporsi che vi sieno state trasportate da alcuna corrente, contar si debbono fra le meno antiche, perchè nate da catastrofi particolari, quali sono le petrificazioni d'Oëningen presso il lago di Costanza, i macigni onde sono asparse quasi tutte le coste del Mediterraneo e dell'Adriatico, incrostati di denti degli antichi leoni della Frigia e della Etolia, tra-

sportati probabilmente dal Caspio nel mar Nero e quindi nel Mediterraneo, come ne confermano le più antiche tradizioni, e le più esatte ricerche. Ma quando consideriamo le petrificazioni di tanti animali tropici onde è coperta la Germania, la Russia, la Siberia, e che non possiamo a meno di credere essere stati indigeni ove se ne vanno dissotterrando gli scheletri, fa d'uopo ricorrere a cause generali potentissime, e capaci di portare un disordine nel sistema universale del globo, inclinare il suo asse e la sua orbita, e produrre un cangiamento di clima incapace di più favoreggiare l'esistenza di certi animali.

2. Le *petrificazioni* non sono che animali o piante perite nelle catostrofi della terra, le quali invece di corrompersi rimasero indurite per le materie sulfuree, metalliche, o resinose onde furono penetrate; e tanta è la quantità che se ne trova su tutti gli angoli della terra stessa dalla cima delle più alte montagne fino alle più profonde miniere e framezzo a tutti gli strati di terra, che non vi ha dubbio sul dominio che ebbe una volta il mare su tutte quelle parti. Tutte le montagne dell'Italia, della Svizzera, del Perù, dell'Asia ne abbondano fino ad altezze incredibili, e sopra alcune si trovano sì regolarmente disposte famiglia per famiglia, come se fossero tuttora nel mare. Gli Appennini in ispecie posson dirsi la sede delle

petrificazioni; i monti di creta d'Inghilterra, della Francia, ed i calcari di Gotha sono composti di vermi marittimi; quei del Caspio e della Persia di sabbia e di chiocciole; i monti del Sinai e del Levante sono ripieni di crostacei di tutte le specie; la Germania ne è così ricca, che è più difficile di trovare un luogo senza conchiglie, che uno ove sieno abbondanti; e la China, la Siberia, la Tartaria, tutte le coste e i deserti visitati dell'Africa ne sono talmente seminati, che non può mettersi in dubbio che tutti i continenti sieno sortiti dal seno del mare.

Nè la sola superficie terrestre abbonda di questi avanzi marittimi, ma anche le più conosciute profondità, lo che prova che il mare non solo coprì la superficie tutta, ma operò nella sua massa sconvolgimenti che sovvertirono la sua originaria figura. Le miniere di sale e di carbon fossile in Germania, Norvegia ed Inghilterra ne contengono in quantità; e per lo più ogni specie vi è separata per mezzo d'uno strato dall'altra. I gusci si trovano poco sotto la superficie del suolo in una pietra calcare o arenaria; più sotto gli animali nella lavagna; e più profondi ancora gli avanzi d'animali terrestri. Gli alberi sono profondissimi perchè rovesciati, per quanto appare, dalle prime correnti, e non di rado coperti di sabbia e a strati coërenti come boschi sepolti. Fi-

nalmente l'erbe ed i fiori che furono i primi ad esser coperti trovansi ad una profondità molto più considerabile, e qualche volta fino a 2000 piedi sotterra.

Non è qui da ommettersi una osservazione non meno importante cioè, che tutti i fossili che si trovano sono d'una grandezza quasi dupla delle specie tuttora viventi. I fungiti e le ostriche della Sciampagna, le ossa dell'alce che trovansi in Islanda, sono del doppio più grandi del naturale moderno. Lo scheletro del cocodrillo scavato presso Maëstricht era gigantesco. Sulle sponde dell'Ohio si scavarono i denti d'un animale carnivoro sconosciuto più grande ancora dell'elefante, di cui lo scheletro pesava più di 1000 libbre. Altri scheletri giganteschi e non meglio conosciuti furono scavati presso il Rio della Plata a 100 piedi di profondità, che tuttora si conservano nel gabinetto di Madrid; e fino da' tempi di Strabone e di Plinio ne venivano spesso scavati dei mostruosi di 50 a 60 cubiti di lunghezza.

Non di tutte le diverse specie di fossili, onde sparse sono le viscere e la superficie terrestre, si conoscono gli originali marittimi, che anzi tante sono le specie incognite, perdute o estinte, che non mancò chi ponesse in dubbio qualunque relazione tra le conchiglie terrestri e le marittime. Per esempio gli *ammoniti*, specie di lumache grossissime non

trovansi attualmente, ed anche di esilissima dimensione, che presso Rimini; e non lungi da Bologna miste con una specie di tufo le corna impietrite d'una specie simile ma visibile appena col microscopio. I *belemniti* dei contorni di Berna e del Mecclemburgo non si conoscono fra le specie attuali marittime, non meno che la pietra giudaica che trovasi impietrita nella Contea di Kent. Invano si è pure cercato l'originale dei *muriciti* esistenti sull'Harwick e in Kent, dei *dentaliti* di Lucerna, delle bivalve trovate da De Luc sulla montagna Saleve, e delle famose *lapidi* lenticolari, una delle più gentili petrificazioni, che trovansi a millioni nella pietra calcare, e che Strabone chiama *lenticchie impietrite*. Nello stesso modo poi che più non troviamo gli originali di queste, e di mille altre conchiglie terrestri, così diverse ne sussistono in mare che non si conoscono come fossili in terra, o che sono almeno rarissime. Tale è l'*orecchio marino* ( haleotis Linn. ) di cui sole due trovansi nella collezione di De Luc, la *conca anatiphera* armata d'un fascio di filetti con cui si attacca agli scogli ed ai bastimenti, e così di molte altre che potremmo con ragione supporre di più recente creazione, ossivvero il prodotto dell'ultima catastrofe universale.

3. Anche il regno vegetabile sembra avere non poco sofferto nelle accennate ultime ri-

tatto alle foglie oltre la figura esterna, le ramificazioni e la tessitura.

4. Quanto poi alle petrificazioni di mammiferi, che trovansi ordinariamente poco lungi da' fiumi, o nelle sabbie da essi depositate, o negli strati, come nel gesso nei contorni d'Oëningen, o negli antri come sull'Hartz, o nelle stalattili ove sono spezzati, o nei macigni come da Arles fino all'Arcipelago, anche queste si trovano in regioni ove attualmente più non esistono le respettive razze, e più copiosamente che in qualunque altro luogo nella Germania e nella Siberia, come può rilevarsi dalla ricchezza del gabinetto di Pietroburgo, che in questo genere la vince in magnificenza su tutti gli altri europei. Anche nell'America settentrionale, specialmente nella Carolina si trovano frequentemente di questi denti ed ossa; a Mompellier si sono scavati scheletri di tigri e leoni che non appartengono all'Africa; ad Hertzberg quelli di rinoceronte; e nell'Isola di Francia quei di rengifero e di ippopotamo. Come dunque potremmo mettere in dubbio che quelli animali non vivessero nei paesi stessi ove si trovan sepolti, e che il clima del nostro emisfero abbia infinitamente deteriorato dalla dolcezza della sua antica temperatura? Siccome anche dei mammiferi sono molte le specie che non conosciamo, non essendosi notabilmente avanzate le nostre cognizioni sui mari e sui continenti

se non da un secolo circa a questa parte, così potrebbero un giorno anche queste formare un monumento importante delle diverse catastrofi. Intanto Couvier, che ha ridotto la storia delle petrificazioni come alla chiave della storia naturale, nomina almeno ventiquattro specie di quadrupedi affatto estinte, ed è presumibile che molte ancora di più se ne conosceranno col tempo, a misura che verranno meglio conosciute le regioni interne vastissime dei continenti asiatico e americano.

5. Un altra classe più abbondante ancora di fossili l'abbiamo ne'legni bituminosi combustibili, nel carbon fossile, torba, ecc, che trovansi nelle viscere della terra. Gli strati di legno combustibile sono estesissimi e comuni specialmente nelle parti settentrionali. In Islanda a poche braccia di profondità trovasi un legno nero o turchino a strati, ottimo per bruciare, con grosse e prominenti radici, che indicano essere stata quest'isola un tempo coperta di boschi. In diversi siti dell'Olanda, in ispecie sulle coste, e perfino dentro al mare s'incontrano de' tronchi di qualità durissima, che sono l'indizio d'una quantità maggiore sepolta a guisa di boschi benissimo distinti, e di cui esistono tuttora sì ben conservate le foglie da poter ben distinguere i pini, le quercie e gli abeti, tutti piegati colla punta verso sud-est, come se fossero stati sepolti da un flusso proveniente dal lato op-

poste. Molti di questi boschi sepolti si trovano anche in Inghilterra, essi pure come gli altri piegati dal nord al sud, e convertiti in varie specie di carbone bruno, parte stillato di pirite sulfurea, e parte affatto bituminoso, framezzato talvolta da una specie di gomma bituminosa mista fra gli strati schistosi d'argilla, e simile alla gomma elastica del Perù e della Gujana. Il pezzo che ne fu scavato nel 1782 alla profondità di 450 piedi e di tre libbre di peso sorprese tutta l'Inghilterra, essendo questo un prodotto ed anche non troppo comune de'tropici. Qualche volta vi è stato pur trovato l'elettro.

6. Il *carbon fossile* altro forse non è che l'avanzo di boschi interi sepolti in più volte, onde si sono formati gli strati, e che in proporzione delle fermentazioni cogli acidi si sono appoco appoco impietriti, e qualche volta sì tenacemente uniti col quarzo, che battendoli coll'acciajo danno la scintilla come la pietra focaja.

7. Anche la *terra d'ombra* di Colonia combustibile sembra un prodotto del legno bituminoso sotterraneo sciolto dalle acque e dai vapori minerali. Tiene il mezzo fra la terra minerale e l'argilla bianca framischiata di tronchi d'alberi incarboniti, più duri a misura che sono più profondi, praticabili al ferro, ma fragili appena compariscono all'aria. Esaminati gli alberi e le bacche che

portano, si sono trovate così queste che quelli simili alla palma *areca catechu* di Linneo, proprii dell'Indie, della China e delle Molucche. Gli strati di questa terra tanto presso Colonia quanto negli altri paesi vicini al Reno sono inesauribili, come se la natura abbia voluto compensare la scarsità di legname con una terra, che ha la doppia proprietà d'ingrassare il terreno e di rendere un calore eccessivo, senza però destar fiamma veruna. La Francia stessa ha molti palmieri sepolti, e tutto sembra provare che una volta quest'albero vegetasse anche nei nostri climi; altra ragione per supporre una rivoluzione generale che gli abbia variati.

8. La *torba* finalmente è un composto di vegetabili putrefatti, ed impastati di terra bituminosa, e però combustibile. Anche fra questa si trovano tronchi, monete, ed antichità de' tempi medj; ed era conosciuta ed usata da' Germani fino da' tempi di Plinio.

## CAPO III.

### Osservazioni su' corpi organici che trovansi sulla terra.

*1 Divisione generale de' corpi. 2 Nutrimento de' corpi organici. 3 Cagioni del loro scomponimento. 4 Loro divisione.*

1. Tutti i corpi in natura nascono, crescono e muojono: e questo per leggi meccaniche o chimiche, cioè per la riunione delle parti omogenee senza soccorso di nessuna forza interna, d'organizzazione primitiva, o di vasi di circolazione; ovvero per una forza interna, onde si riproducono da se stessi per una serie non mai interrotta fino dalla creazione primitiva: sì gli uni che gli altri si scompongono morendo, e si stritolano. I primi si chiamano *corpi non organizzati*, i secondi *corpi organizzati* propriamente detti. Di questi ultimi abbiamo dati da credere che tutto giorno si formino o vengano create nuove specie; almeno è fuori di dubbio che la loro formazione primitiva fu ben diversa dalla loro propagazione attuale, per quanto non conoscasi il come. È vero che a' giorni

nostri la produzione spontanea di nuove specie non è tanto frequente perchè trovandosi già nelle specie formate la sostanza primitiva, si propaga per esse più speditamente che mediante l'antico sviluppamento, ma se i corpi organici attuali o non fossero mai esistiti o cessassero affatto d'esistere, ne vedremmo altri del tutto nuovi riprodursi più o meno simili ai primi, secondochè portassero le circostanze della generazione, della situazione de'luoghi e della posizione della terra.

2. I corpi organici differiscono dai non organici perchè hanno la proprietà di muoversi a differenza di quelli, e di formarsi e perfezionarsi mediante le sostanze estranee alla loro natura che scompongonsi nelle loro viscere, e loro servono di nutrimento, appropriandosi quella porzione che più loro conviene per questo fine. Questa sostanza necessaria alla conservazione de' corpi organici consiste in vegetabili ed animali, non mai però in sostanze minerali, le quali possono bensì dare uno stimolo ai nervi, ma non mai servire di nutrimento ai visceri. Se i ragni acquatici, la rana arborea e simili vivono qualche tempo nell'acqua, ciò è perchè vi trovano una infinità di piccoli insetti impercettibili, che esistono anche nell'acqua più pura, e che loro servono di nutrimento. Non avvi che la materia organica capace di putrefazione; e siccome non vi ha sorte d'ac-

qua, per quanto pura, ove non si formino dei filamenti, ed una materia crassa e fangosa, che si deposita al fondo, senza guastarne la limpidezza, così resta provato non esser l'acqua che imputridisce, ma le materie organiche in essa contenute. Quest'acqua così purificata ha perduto la metà almeno delle materie necessarie al nutrimento, cosicchè se una pianta ha bisogno di 100 grani d'acqua comune per acquistarne uno di peso, ne richiederà per lo stesso effetto 200 d'acqua purificata. Dunque non è l'acqua che nudrisce la pianta, ma le parti nutritive, cioè l'acido carbonico che contiene. La terra stessa non ha maggiore attività dell'acqua, ma ogni letame composto di piante e vegetabili deve prima, ond'essere nutritivo alle piante, sciogliere le sostanze organiche mediante la fermentazione, e questo non s'ottiene se non col soccorso dell'acqua e dell'aria. La più abbondante di queste sostanze organiche è l'acqua piovana, quella in ispecial modo de'temporali. Così questa che quella de'pozzi esposte al sole divengono gradatamente più morbide e più nutritive. Le sostanze organiche perdono il sapore e l'odore subito che si confondono coll'acqua e coll'aria; dunque queste due qualità non sono loro proprie, ma nascono dalla loro composizione, che sembra essere il carbonico e l'azoto, i quali organizzati insieme non bastano però ad orga-

nizzare. Finalmente la materia organica ha la proprietà di riunirsi alle materie primitive; e di scomporre l'acqua stessa allorchè viene riscaldata, come pure contribuisce non poco alla decomposizione di tutti i corpi organizzati.

3. Tanto la formazione quanto lo scomponimento di questi corpi dipendono in gran parte dell'elettricità; e siccome questa passa da un oggetto all'altro come la fiamma, così non solo investe le parti tutte del corpo infetto, ma si comunica anche a quelli che si trovassero con quello a contatto. Quando un frutto comincia a corrompersi in un luogo, cangia colore, sapore e odore, si fanno separazioni ed unioni di particelle come in un corpo elettrico, che ne attrae alcune rispingendone altre, e sì le une che le altre in modo elettrizzando, che possano riunirsi o separarsi da altri corpi di simile natura. Infatti le persone uccise dal fulmine presto corromponsi, ed un cadavere osservato quando fa temporale gonfia in brevissimo tempo; cosa che rendè evidentissima l'influenza dell'elettricità sulla dissoluzione animale. Una prova anche maggiore l'abbiamo nel riscaldamento del grano e del fieno fino all'accensione, nel fosforeggiamento de' pesci e del legno corrotti, donde sortono alcune frammelle apparenti senza calor veruno, e più ancora nel cattivo odore che tramandano

i corpi putrefatti, che annunzia la separazione di molta sostanza organica, e d'altre materie non molto dissimili negli effetti dalla scintilla elettrica, la quale fatta passare sopra materie fluide saturate di sostanze infiammabili, le separa dalle altre materie, e dà loro una forma aerea o volatile. Ed ecco in qual modo la corruzione può assomigliarsi in gran parte alla elettricità ed al fuoco, cioè collo espellere dal corpo organico l'aria infiammabile, della quale spogliato appena imbeve come acceso carbone le sostanze acide che lo circondano, e che vanno ad affrettarne lo scioglimento totale. La corruzione non è dunque una distruzione della natura, ma uno scioglimento delle macchine logore ed inservibili, onde riprodurne delle nuove ma di specie diversa, e mantenere sempre attiva quella circolazione universale, che le conserva la vita, e che gli antichi hanno saputo così bene rappresentarci sotto la figura emblematica d'un serpente che si morde la coda.

4. La diversa maniera poi onde nudronsi in generale i corpi organici ne somministra la divisione in due specie, in quelli cioè, pel cui alimento la materia organica viene esternamente disciolta dall'acqua e dall'aria, dalle quali cose in competente modo preparata, viene senza altro soccorso di stomaco e di visceri imbevuta ed immedesimata nel

corpo mediante il tessuto cellulare; ed in quelli che per moti spontanei ricevono in se la materia per mezzo della bocca, e la introducono nello stomaco, ove si formano per mezzo della digestione le separazioni delle materie nutritive. I primi sono le piante, i secondi gli animali. Ora questa sostanza organica insinuata pe' rispettivi mezzi o negli animali o nelle piante si modifica di nuovo in maniera, che tanto negli uni quanto nelle altre diventa generativa, ed in conseguenza passando pel seme d' un pomo dà vita ad un albero da pomo, ed elettrizzata negli animali arriva a procrearne uno simile. Sotto questo punto di vista dunque la differenza fra gli animali e le piante sta nel diverso modo d' assorbire il nutrimento.

# CAPO IV.

## Regno vegetabile.

1 *Struttura delle piante.* 2 *Loro mezzi di vegetazione.* 3 *Struttura delle foglie.* 4 *Del fiore.* 5 *Fecondazione.* 6 *Particolarità d' alcune piante.* 7 *Loro vita ordinaria.* 8 *Classificazione generale delle medesime.* 9 *Numero delle specie conosciute.*

1. Se è diverso il modo d' assorbire il nutrimento fra le piante e gli animali, è cosa naturale il supporre che molto diversa sia, come lo è di fatto, anche la loro struttura. Nelle creature animali quanto è semplice l'esterno altrettanto l' interno è complicato, ma nei vegetabili tutto è all' opposto: l' interno è semplicissimo, e tutto il meccanismo della loro vegetazione sta nella scorza, nei rami, nelle foglie e nei fiori. L' interna organizzazione delle piante riducesi ai vasi di succo, cioè che contengono un fluido scorrevole, ai vasi d' aria che contengono diverse specie di gaz, ed al tessuto cellulare. Dei primi vasi i più comuni a vedersi sono i conduttori, quelli cioè che circondano a spira i se-

condi, come osservasi nella zucca, ove il tubo medio essendo più grosso, se ponghiamo un piccolissimo corpo qualunque in un fluido colorato insinuatovi per injezione, lo vedremo montare circolarmente intorno al tubo medio che rimane trasparente. Negli insetti però mancanti di sangue non si vede una tale unione di vasi propriamente detti da poter mantenere una circolazione generale, ma ricevono il loro umore dai vasi spirali conduttori che li circondano.

2. Dalla riunione delle sostanze organiche nelle piante nasce la loro vegetazione e fecondità. Le parti vegetabili destinate a nudrire e reggere la pianta sono le radici, il tronco, le foglie ed il velluto onde sono ricoperte. La radice che è la parte nascosta entro terra, e che serve alla propagazione della pianta, si approfonda sempre diminuendo di grossezza alla punta ed ingrossandosi al tronco; o verticalmente, se trova grande resistenza negli strati laterali, o ramificandosi ai lati, appunto come il fusto nell'aria. La punta delle radici è trasparente e sottile, penetra da per tutto, ed ha la proprietà di assorbire le parti organiche nutritive, che passano poi per i vasi spirali fino alla più remota estremità della pianta. Tutti i capillamenti o diramazioni delle radici si riuniscono ordinariamente in un fusto che s'approfonda, e s'innalza verticalmente, coperto d'una sottile

membrana, che copre una sostanza spugnosa e ripiena de' più attivi vasi succosi, che dicesi *scorza*, e che è il gran conduttore di tutta la pianta. I vasi del tronco e delle foglie sono più o meno in comunicazione con quelli delle radici, dalle quali assorbono di continuo gli umori nutritivi. In alcune piante come nella quercia, nel pino, nell'olmo, ecc, la scorza convertesi annualmente in uno o due anelli di legno bianco (alburno), formato della tessitura interna della scorza stessa, la quale va tutti gli anni ristringendosi, e facendosi più dura e specificamente più pesante, soprattutto vicino alla radice. Questi anelli servono ordinariamente a far congetturare l'età delle piante; in alcune però restano affatto insensibili, ed è impossibile come nelle altre di far questo calcolo. La pianta d'un anno non ha legno ma molto midollo, circondato da un alburno sottile che combina col tessuto cellulare, anzi da esso precisamente prende origine, poichè è questo tessuto che forma i germogli. Quanto più si dilata e si allunga, tanto più indurisce, e si dilatano anche in proporzione le cellule del midollo, che si fanno maggiori di quelle del tessuto cellulare, e talvolta sì estese, che alcune separazioni di midollo compariscono secche come nel salice, ed in altre piante resta vuoto il tubo come nei fusti dell'erbe, ma senza che la pianta ne soffra o nella forza o

nella bellezza. Ma anche questo tubo andrà di mano in mano ristringendosi a misura che la pianta crescerà d'anelli, finchè rimanga alla fine, come in tante si osserva, chiuso perfettamente.

3. L'organizzazione de' rami e delle foglie è simile a quella del tronco della radice, essendo questi pure muniti della finissima membrana superiore, della cuticola, della scorza, della sostanza legnosa, e del tessuto cellulare del midollo; che anzi la foglia può dirsi la continuazione de'vasi de'rami, come questi lo sono di quelli del tronco. È pure certissimo che anche le foglie contribúiscono al nutrimento della pianta; e ve ne sono alcune che dalle sole foglie per inalazione lo ricevono; almeno il loro ufficio si è di preparare l'acido carbonico che ne forma la sostanza fondamentale rigettandone il superfluo. Le foglie non sarebbero dunque sotto questo aspetto altro che i polmoni delle piante; se non che in tempo di sole è maggiore la quantità che tralasciano d'ossigeno, di quello sia del carbonico, lo che rende quelle ore assai più utili all'atmosfera, e molto più salubri al regno animale.

4. Il fine di tutte le piante è di maturare il seme della loro riproduzione, lo che appena ottenuto, la pianta annuaria si estingue e si addormenta per quell'anno la perenne. Ma ogni frutto è preceduto dal fiore, il quale

è ordinariamente composto di otto parti, cioè calice, corolla, nettario, stimma, pistillo, pericarpio, seme e ricettacolo. Il *calice* è il vestimento esterno che rinchiude tutte le altre parti del fiore, ed è di varia figura ma non necessario a tutte le piante. È semplice o doppio, o cilindrico, o gonfio d'aria, e cade per lo più prima che il fiore sia perfettamente spiegato. La *corolla* è l'involto interno, ossia la seconda difesa delle parti più essenziali del fiore, di tenera tessitura, ma la parte più vaga e brillante a vedersi; non è però necessaria, ed in alcuni mancante. Il *nettario* è la parte del fiore composta di corpi vuoti della figura d'un elmo, la di cui funzione è di separare il succo più dolce che esista nel fiore medesimo, e che viene con somma avidità dagli insetti succhiato. In senso più esteso chiamansi *nettarj* tutte le parti che trovansi nel fiore oltre le altre sette accennate. Gli *stami* sono filamenti lunghetti che portano l'antera, per lo più bianchi e aspersi di polvere fecondante, in cui sembra farsi la separazione degli umori nutritivi. Il numero e la figura di questi filamenti servono alla classificazione delle piante in *monandrie*, *didandrie*, fino a *dedecandrie*, *capillari*, *lineari*, *cuneiformi*, ecc. L'antera poi che posa sui filamenti, e forma la seconda parte dello stame è composta di membrane chiamate *valve*, che unite fra loro alle respetti-

ve estremità formano delle cellulette chiuse fino all'apertura del fiore, e dal loro numero chiamansi le piante stesse *bivalve*, *trivalve*, *multivalve*, ecc. Quello poi che è essenzialissimo, e che non manca mai nel fiore è la polvere fecondante, la quale riposa ordinariamente in una fossetta, e diversifica di figura secondo i fiori, dei quali tutta sembra consistere in essa la forza vitale. Esaminata colla lente dopo averla bagnata, e prima che il fiore siasi aperto da se, scopronsi una quantità di globetti, ciascuno de' quali scoppia, ed il soffio che ne sorte è quello forse che feconda la femina. Le api formano la loro cera di questi globetti scoppiati. Il *pistillo* è la parte feminile della pianta, che risiede nel centro del fiore, grossetto in fondo ma acuto in cima, asperso di peli, e coperto d'una umidità viscosa, intorno a cui osservansi tre parti, il germe, lo stile e lo stimma. Il primo è come l'ovaja degli animali, poichè anche prima che vi giunga la polvere son già formate le semenze. Lo stimma è l'apice del pistillo tenero e senza pelle, guarnito di poretti; è asciutto fino alla maturità della semenza, ma dopo questa, si copre d'una umidità viscosa, onde vi resta quella attaccata. Lo stile è il filo che trovasi in mezzo del fiore per connettere o separare il germe dallo stimma, ora unico ed ora spartito fino alla metà o fino al fondo, dal che nasce una

nuova classificazione della pianta. Un fiore che non abbia se non gli stami è maschio; se avrà il solo pistillo, femmina; se gli riunirà ambedue, ermafrodito; se una stessa pianta avrà un fiore maschio ed uno femmina, si chiamerà *monecia*, se le parti fecondanti saranno distribuite in modo, che si richieggano due piante una maschio ed una femmina di cui una sola porti la polvere fecondante, così l'una che l'altra si chiameranno *diecia*. Finalmente se saranno tre piante compagne, una che porti ermafroditi, l'altra maschi e la terza femmine, *triecia* o *polygamia*. Il *pericarpio* è l'involto che racchiude la semenza. In alcune è legnoso secco e membranoso, in altre ha una carne più o meno sugosa, ma non è necessario, e vi sono delle famiglie che ne mancano affatto. Il *seme* è quella sostanza biancastra farinosa e dura che riempie l'interno della coperta del nocciuolo, e che consiste in due involti membranosi per lo più trasparenti. Posto nell'acqua o nella terra umida comincia a gonfiare, si rompe, e ne spuntano diversi filamenti, parte dei quali divengono radici, e parte fusto, e così germogliando la pianta acquista sempre più consistenza e robustezza. Finalmente il *ricettacolo* è come il centro comune o la base a cui stanno attaccate tutte le descritte parti del fiore tanto semplice

quanto composto, ma specialmente in questo ultimo è della massima importanza.

5. Lo sboccio de' fiori si fa secondo le diverse classi delle piante in particolari stagioni, però la maggior parte in primavera ed estate. Allorchè la stagione della fioritura s'affaccia, apresi appoco appoco il *bottone* che tutte racchiude le parti del fiore, e ne costituisce come lo stato di verginità, si rompono le antere, e si feconda il germe per mezzo della polvere fecondante, che da quello passa sullo stimma coperto allora da un umore viscoso destinato a trattenerne i globetti. Questi tosto si rompono, spandono l'umore, o aura fecondante che in sè racchiudono, e questa insieme coll' umore dello stimma assorbita dai pori onde questi è tessuto, penetra in modo mirabile fino al germe ed all' embrione del seme, che ne viene stimolato, fecondato e reso atto a perfezionarsi e divenir l' uovo della pianta futura.

Tale è pressochè in tutte le piante il processo della fecondazione, nè diversifica che nei modi onde i pistilli si accomodano a ricevere la polvere fecondante, i quali variano quasi in tutte le specie.

Hannovi alcune piante munite di pistilli e mancanti di stami, come le palme, il terebinto, il pistacchio ecc., le quali rimarrebbero sterili per non aver la polvere fecondante. Ed ecco in qual modo i venti dolci

e leggieri della primavera contribuiscono non poco alla loro fecondazione, scuotendo dalle antere d' alcuni fiori la polvere, e trasportandola sugli stimmi delle piante pistillifere. Gli stessi insetti, e le api in ispecie col succhiare il mele che da' nettarj e ricettacoli de' fiori trasuda, scuotono le borsette, le fregano agli stimmi, e promovono esse pure in qualche modo la fecondazione.

E tanto è vero che la polvere fecondante è necessaria all' abbonimento del frutto, che gli antichi stessi usavano di scuotere i rami d' alcune piante sopra diverse altre, lochè dicevano *caprificazione*, ed anche in oggi lo usano i Siciliani col pistacchio, e col caprifico, ed i nostri giardinieri co' tulipani e colle viole, per ottenerne specie più variate nella bizzarria e nel capriccio de' colori.

6. Non tutte le piante cresciute e consolidate che sieno, seguono le regole generali, ma alcune si distinguono per diverse particolarità ammirabili. Per esempio la *mimosa sensitiva* apre tutte le mattine le sue foglie e le chiude la sera, ed oltre questo periodo le chiude ad ogni minima irritazione, di modo che tagliando porzione d' alcuna, si piegano le due più prossime, e gradatamente a due a due le più vicine alle prime, anche se fosse stato anticipatamente legato il ramo, in cui anche dopo tagliato osservasi per qualche tempo un resto di sensibilità. La *dionea muscipola*

irritata superiormente, si chiude, e se lo è da qualche piccolo insetto, lo rinchiude entro le sue tre punte, nè lo sprigiona prima che sia morto o che ne venga estratto con forza. Così sono le foglie dell' *Heridanum Gyrak*, le quali sono in un tremito continuo, molto più esposte al sole, conservando sempre una oscillazione simile a quella de' muscoli. Diverse piante acquatiche hanno le radici nel fondo, lo stelo nell' acqua, e le foglie alla superficie ove fioriscono; ed è sorprendente nella *vallisnena*, che il fiore maschio si parte dal fondo e va a sbocciare alla superficie, mentre la femmina essa pure sale spiralmente alla superficie medesima, donde appena fecondata se ne torna sul fondo; prova la più convincente che non avvi pianta in natura che sbocci il suo fiore senza il soccorso della luce. Altre piante abbassano le foglie e chiudono i fiori sul declinare del giorno, non già pel freddo o per la oscurità dell' aria, ma quasi per un rinforzo periodico della natura, appunto come il sonno degli animali; ed altre all' opposto riposano il giorno, e spiegano durante la notte tutta la loro forza vegetativa, e la loro fragranza odorosa. Altre finalmente, come le resinose, sembrano amare la compagnia delle altre della loro specie, nè mai si veggono stentate, se non quando sono isolate ed esposte a tutta la forza de' raggi solari.

7. Quanto alla vita delle piante, tante regole potrebbono assegnarsi quante sono le specie, coll'aggiunta però d'una infinità d'eccezioni. Alcune si putrefanno appena nate, come il fungo, ed altre vivono molti anni. Per esempio l'aloe fiorisce ogni cento anni; la palma ne vive più di 300; il faggio 400; la quercia 600; il cedro 300; l'albero da fico in Egitto dai 400 ai 600; per non parlare dell'adansonia, a cui se ne attribuisce qualche migliajo. Hanno però esse un gran nemico nelle piante *parasite*, che sono nel regno vegetabile ciò che sono nell'animale gli uccelli di rapina. Siccome queste mancano ordinariamente di foglie, così non vivono che dal succo estratto per mezzo de' loro vasi assorbenti dalle radici e dalla scorza delle piante a cui si attortigliano, e che per mezzo de' loro giri finalmente soffogano. Tali sono la *cascuta europea*, la quale dopo aver dissugato un vegetabile si getta per lo stesso oggetto sopra un altro; ed il *visco* che si attacca ai legni resinosi barbicando nelle loro scorze, e produce una bacca viscosa la quale attaccandosi in diversi punti della scorza stessa vi produce ben presto altrettante radici, che finiscono per uccider la pianta. I boschi d'America son pieni di queste piante parasite, le quali intrecciandosi fra pianta e pianta li rendono foltissimi e impenetrabili.

8. La diversa natura delle piante ne som-

ministra una prima divisione generale in sette famiglie, cioè: i funghi, le alghe, i muschi, le felci, le gramigne, le palme e gli alberi. I *funghi* sono sostanze molli spugnose con un gambo ed un cappello, e qualche specie attaccata alla terra senza gambo. Le *alghe* non hanno nè gambe nè radice nè foglie, si veggono sulle pietre e sugli alberi a guisa di polvere, e le loro prominenze sembrano esserne le parti fecondanti. I *muschi* hanno un gambo sottilissimo coperto di piccole fogliette, sulla punta delle quali trovasi per lo più un bottone che contiene la polvere più fina conosciuta fra' vegetabili. Le *felci* hanno foglie e radici ma non gambo, e queste sono per lo più coperte di graziosi fioretti alla parte della foglia che guarda la terra. Le *gramigne* hanno un semplice fusto verticale nodoso fino al fiore, e racchiuso in vagine che prendono origine da ciascun nodo.

Le *palme* sono fra' vegetabili quel che è l'uomo fra gli animali. Hanno un tronco perpendicolare fino a 100 piedi d'altezza, non mai interrotto da fronde o rami, mancante di corona, e terminante in foglie larghissime sempre verdi; nè forza alcuna o turbine vagliono a piegarlo. Finalmente sotto il nome generico d'*alberi* comprendonsi tutti gli altri vegetabili che non appartengono ad alcuna delle sei classi precedenti, e che ponno distinguersi in *alberi* propriamente detti, che

hanno le radici ed un solo tronco legnoso duro e compatto, da cui divergonsi i rami per formare la corona, e vivono più anni; in *frutici*, che hanno la radice perenne, la quale produce diversi fusti legnosi da cui si divergono i rami sì in cima che in fondo, come il nocciuolo, e qualche volta anche il salice che tiene il mezzo fra l'albero e il frutice; in *arbusti*, che hanno essi pure la radice perenne, ma il tronco annuale non legnoso, e di cui il midollo è maggiore del tronco dell'albero; esso muore appena maturato il seme; e finalmente in *erbe*, che hanno un fusto succoso non più durevole d'una stagione. Alcune di queste sono annuali perchè col fusto muore anche la radice; altre biennie perchè la radice dura due anni, o loro abbisogna un anno intero per maturare la semenza; ed altre perenni perchè la radice continua per più anni a rendere fusti, fiori e seme.

9. Per fissare il numero delle specie converrebbe conoscere il regno vegetabile nella universalità della terra, e questo è impossibile, perchè ogni paese ed ogni clima ha una serie di piante sue proprie. Linneo ne conta 8000 specie, e ne suppone 10 mila, delle quali 3000 almeno in Europa. Ma Adanson fa ascendere le conosciute a 18 mila, e a 25 mila le sconosciute o supposte in tutto il globo: in tutto 43 mila specie. L'erbe più

necessarie all'uomo s'addomesticano però in tutti i climi, e basti per prova quanto abbiamo detto delle piante europee, che sono d'origine quasi tutte straniera. Nonostante alcune non si sono potute mai efficacemente trapiantare, come il thè, la cannella, la gomma arabica, e mille altre che rimarranno sempre i prodotti esclusivi dei luoghi che loro assegnò per patria la natura.

# CAPO V.

## Regno animale.

1 *Divisione generale.* 2 I. Mammiferi. *L'uomo.* 3 *Unità della specie umana.* 4 *Ragioni fisiche della diversa costituzione delle quattro razze principali.* 5 *Perchè le quattro razze non corrispondano alle respettive latitudini originarie.* 6 *Fisiologia delle quattro razze.* 7 *Possibilità d'altre razze.* 8 *Mostruosità artificiali d'alcuni popoli.* 9 *Vita dell'uomo.* 10 *Scimie.* 11 *Altri mammiferi in generale.* 12 II. Uccelli. 13 *Voce degli uccelli.* 14 *Loro cangiamento di domicilio.* 15 *Loro accoppiamento e loro uova.* 16 *Loro divisione.* 17 *Loro vita.* 18 *Loro utilità nel sistema della natura.* 19 III. Amfibj. 20 *Loro divisione.* 21 IV. Pesci. 22 *Loro organizzazione.* 23 *Division generale.* 24 V. Insetti. 25 *Loro propagazione.* 26 *Loro metamorfosi.* 27 *Loro istinto d'arte.* 28 VI. Vermi. 29 *Loro riproduzione.*

1. Le nostre cognizioni sul regno animale non sono molto più estese di quelle che ab-

biamo sul regno vegetabile; però volendo ridurre gli animali ad una classificazione generale, non possiamo allontanarci da quella di Linneo, che è di quante ne conosciamo la più semplice e giudiziosa. Divide egli tutto il regno animale in sei classi, cioè: 1 mammiferi con sangue rosso e caldo, che partoriscono figli vivi. 2 Uccelli con sangue rosso e caldo che fanno uova. 3 Anfibj con sangue rosso e freddo che respirano co' polmoni. 4 Pesci con sangue rosso e freddo che respirano colle branchie. 5 Insetti con sangue bianco e freddo che portano antenne e membra cornee articolate. 6 E vermi con sangue bianco e freddo, con tentacoli in luogo di antenne, e senza alcun membro articolato.

2. I. *Mammiferi.* — L'uomo occupa il primo posto non solo fra' mammiferi, ma fra gli animali tutti, di cui è il più nobile e perfetto; nè lo mettiamo nella classe degli altri animali, se non riguardo al suo fisico, che è l' unico aspetto sotto il quale andiamo a considerarlo. Quando anche egli non riunisse tante sublimi qualità esclusive dell'animo, la ragione, la riflessione, l' intelletto, le passioni, la cognizione di sè stesso, la favella da lui stesso inventata ed altre nobilissime prerogative, basterebbero la sua dritta figura ed il suo passo maestoso per dichiararlo il signore della terra ed il re degli animali.

3. Ommettendo tutto ciò che riguarda il

confronto anatomico fra l' uomo e gli altri mammiferi, poichè è provato che niente avvi di comune fra essi e quello, tanto nell' organizzazione interna quanto nell' esterna, sarà più a proposito il rintracciare i motivi delle diverse razze in cui si distingue il genere umano. La proprietà di procreare de' figli fecondi sotto tutti i climi del mondo, per cui non restò mai interrotta la serie delle umane generazioni, dimostra l' unità della forza generativa, e conseguentemente l' unità della specie, onde possiamo francamente fissare la massima nell' ordine della natura, che tutti gli uomini appartengono ad una medesima stirpe e ad una stessa famiglia, qualunque sia la varietà e il punto di degradazione a cui vediamo discese alcune razze. Tutti gli uomini hanno dunque avuto un padre comune, che è stato il ceppo della specie umana. Chè se non poca meraviglia ci reca la diversità dell' Europeo dal Negro e dall' Indiano, ciò mostra non mai una diversità di specie primitiva, ma una diramazione in diverse razze cagionata dalla diversità de' climi, del suolo e del nutrimento, nello stesso modo che l' accoppiamento di due razze diverse altre ne ha prodotte secondarie e bastarde. La specie primitiva ha questo di particolare, di potersi spargere e propagare sotto tutti i diversi climi del globo, e siccome fra le razze attuali non resta questa prerogativa se non

a quella che abita fra 'l 30° e 45° di latitudine settentrionale del mondo antico sotto il clima più delizioso, e sopra un suolo ricchissimo di vegetabili e d'animali; e siccome ha tutte le riprove d'essere la meno degenerata delle altre, così abbiamo molta ragione di supporre che la stirpe primitiva fosse la bianca brunastra che tale si mantiene tuttora nelle accennate latitudini. Ingranditasi in seguito e dilatatasi in climi tutt'affatto diversi da quelli ove nacque, ha dovuto risentirsi delle conseguenze della siccità e della umidità dell'aria, della diversità del nutrimento e di mille altre circostanze, che tutte riunite hanno prodotto notabilissime modificazioni sul fisico primitivo; le quali fortificandosi di generazione in generazione si sono rese ereditarie, perpetue ed universali, come il colore, e la diversa proporzione delle membra. Ed ecco come si sono formati il nero, il giallastro, ed il rossiccio di rame diversi dal bianco. Finchè ognuna di queste razze rimase confinata a se stessa, non si vide che una maggiore degenerazione dei caratteri primitivi, ed una perfezione più marcata nelle sue caratteristiche. Ma dato l'accoppiamento di due razze diverse, per esempio d'un bianco con una negra, si sono veduti dei figli che partecipavano delle qualità del padre e della madre, ma che non imitavano nè l'uno nè l'altra perfettamente, e che per questo vengono chia-

mati *mulatti*. Per razza dunque intendiamo quella specie d'uomini, che degenerati per ragioni fisiche dalla primitiva, ne hanno formato una o più secondarie, distinte da caratteri ereditarj, perpetui ed universali, e di cui son conosciuti i mulatti. Sotto questa difinizione le razze principali conosciute degli uomini si riducono a quattro, oltre la specie primitiva de' *bianchi* dal capo Finisterre nella Spagna, Francia, Italia, Germania meridionale, Grecia, Bucaria, Persia, Arabia, ecc., fino all'imbocatura del Senegal (caldo temperato), dalla quale derivano: 1. I *negri* dal Senegal fino al capo Negro, ed eccettuati i Cafri fino all'Abissinia (calore umido). 2. I *giallastri* dell'Indostan, ed un' altra classe secondaria sulla penisola Orientale e sulle isole, detti *malai* (calore secco). 3. Gli europei settentrionali *biondissimi* dal capo Finisterre al capo Nord (freddo umido). 4. I *rossi di rame* nell'America meridionale (freddo secco.) Tutti gli altri popoli che hanno degenerato da queste razze primarie non possono neppur classificarsi in altre particolari, poichè l'aspetto diverso che hanno preso dipende da cause immediate del clima ove si trovano, e non è necessariamente ereditario ed universale. I mori per esempio (mauritani) abbronziti dal sole, ed i creoli inglesi e francesi delle Indie occidentali giallastri e cachettici, non formano razze

particolari, perchè allevato sì il fanciullo moro che il creolo in Europa, cresceranno ambedue del colore bianco europeo, cosa che non succederà del negro, e dell' americano rossiccio. Ora siccome questa variabilità secondaria non nasce, come abbiamo detto dalla natura dell' uomo, ma da circostanze immediate del clima, per questo osserviamo qualche differenza fra le nazioni stesse confinanti, e d' una medesima stirpe e zona. Tutti gli europei sono bianchi, ma intanto il russo è diverso dello svedese, il francese dallo spagnuolo, e l' italiano dal tedesco. L' occhio d' un osservatore perspicace troverà una differenza notabile non solo fra nazione e nazione, ma fra provincie e provincia, e questo è tanto vero, che anche gli antichi hanno notato una differenza fra i beozj e gli ateniesi, come la osserviamo noi fra i napolitani e i romani, i bolognesi e i fiorentini, i veneziani ed i lombardi. Infine è tanto vero che oltre la generazione, infinite altre piccole cause influiscono sull' esteriore degli uomini, che si potrà osservare una notabile differenza tra famiglia e famiglia anche di vicini, cioè il così detto *caratteristico di famiglia*, il quale accoppiandosi colla forza generativa diventa poi ereditario e perpetuo.

4. Dunque il solo colore è quello che determina le diverse razze umane. Siccome l'uomo fu destinato fin dal suo nascere a pro-

pagarsi sotto ogni clima e sopra ogni sorte di terreno; la natura lo ha anche dotato di germi o disposizioni interne capaci di svilupparsi a seconda delle diverse circostanze della sua situazione, onde il suo fisico si adatti ad ogni luogo, e la sua propagazione si accomodi a tutte le qualità del medesimo. Una prova convincente l' abbiamo in alcuni uccelli che variando di clima si rivestono d'una qualità di penne più convenevoli al medesimo; e lo stesso frumento in un clima più aspro ha la proprietà di formarsi una pelle più dura. Questi provvedimenti non sono già figli del caso o delle leggi generali di meccanica, ma organizzazioni provvisorie della natura, per le quali anche l'uomo ha in se la proprietà di prodursi una costruzione speciale di pelle capace non solo della traspirazione necessaria per adattarsi a tutti i climi, ma anche di prendere una modificazione diversa secondo i gradi di traspirazione o di separazioni, a cui si trova costretta dalle circostanze de' luoghi ove risiede. I veri negri del Gambia respirano un aria talmente sopraccaricata d' azoto e di carbonio, che i soli polmoni non sono bastanti a scaricarlo, nè avvi europeo che non rischi la vita trattenendosi senza precauzioni più d' una giornata in quelle parti. La natura vi ha dunque supplito colla organizzazione della pelle, attraverso della quale il sangue scaccia il car-

bonio; e siccome per traspirarlo in tale modo è necessario che il sangue lo conduca col mezzo delle arterie e delle vene sotto la pelle medesima, ove si fa il trasudamento per le papille, così tanto l'estremità di queste papille, quanto la cute, e per trasparenza anche la cuticola, prendono naturalmente il color nero, perchè tale è il colore del sangue ridondante di carbonio, come può vedersi nello spurgo macchiato. Lo stesso cattivo odore, che nonostante la più diligente pulizia sempre tramanda la loro pelle, è una riprova della quantità di carbonio e d'azoto che ne vengono separati; e per trattenere le sovrabbondanti traspirazioni e l'assorbimento maggiore delle umidità putride esterne, la natura ha dotato questa pelle d'una patina oleosa che molle la rende al tatto, e serve mirabilmente al necessario preservativo. Questa untuosità della pelle trattenendo e rendendo più debole la flemma nutritiva, ne succede che il negro invece di capelli e di barba ha una specie di lana sul capo e sul mento, mentre il calore eccessivo dilata le parti molli e rende il naso e le labbra assai più grosse che negli europei. Ambedue queste ragioni contribuiscono a renderlo carnoso ed agile, ma torpido, lento ed effeminato.

Anche rapporto alle altre razze, per quanto possiamo spiegarne l'organizzazione con tanta verisimiglianza, abbiamo delle ragioni che ci

fanno attenere alle idee superiormente accennate. Se è vero quanto dice Fontana, che l'acido carbonico viene in singolar quantità separato dal sangue, è impossibile che bastino i soli polmoni a questa funzione, ed in questo caso dovrebbe esso produrre nelle parti ferree del sangue il colore rugginoso, come vedesi negli americani meridionali. Probabilmente passarono essi in principio nell' America dalle parti gelate del nord-est, le quali come tutti i luoghi ove regna un gran ghiaccio tramandano gran quantità di acido carbonico. La natura avrà dunque dato a quegli abitanti una organizzazione di pelle che supplisca all' insufficenza delle separazioni pulmonarie, e sviluppato una volta questo germe caratteristico sempre vi rimase per variar di clima inalterabile. Lo stesso dicasi de' popoli che abitano paesi eccessivamente caldi ed umidi, per cui debbesi produrre nel loro sangue anche molto alcali volatile, il quale richiede non meno una particolare organizzazione di pelle; ed ecco donde probabilmente nasce la straordinaria sensibilità degl' indiani alla estremità delle dita, e la continua freddezza a quelle parti anche nel massimo calore.

Prescindendo dunque dalle razze primarie tutte le altre sono *mulatte*, cioè nate dall' accoppiamento di due razze primarie diverse. Questo miscuglio infinito ripetuto pel corso

di tanti secoli, ed in tanti luoghi diversi, ha prodotto infinite modificazioni diverse, rendute poi abituali e costanti dalle particolarità dei climi e de' luoghi, ma nôn sarà mai possibile che queste varietà secondarie giungano mai ad avvicinarsi, e meno poi a riprodurre la specie primitiva.

5. L'esperienza ha provato che le razze primarie non vanno in ragione delle latitudini tanto nel mondo antico quanto nel nuovo, e che ponno darsi, com'è di fatto, i negri confusi cogli indiani e cogli americani, senza che niuna alterazione comparisca giammai nelle loro caratteristiche. Ciò dimostra che le popolazioni son giunte ne' luoghi ove abitano attualmente dopo avere sotto altri climi sviluppato i loro germi naturali, ed in conseguenza dopo essersi già organizzate ciascuna nel suo carattere fisico particolare, e che non avvi se non la specie primitiva che possa degenerare.

6. Se poi oltre al colore vorremo osservare le modificazioni del corpo in ciascuna razza, onde nuovi argomenti attingere sulla qualità delle medesime nelle parti che costituiscono il fondamento della macchina umana, troveremo sempre più giustificata la divisione generale che ne abbiamo fatta in sole quattro. Il negro ha in luogo di capelli e di barba una lana nera ricciuta, il naso ottuso, labbra grosse, la mascella inferiore più lunga

della superiore, un occipite simile a quello della scimia, un corpo robusto, e molti più gradi d'approssimazione alla scimia che il bianco. L'americano ha il capello liscio nero e disteso, la faccia larga ma non piatta, lineamenti marcati, ma è affatto incapace d'applicazione di spirito e di corpo. L'indiano olivastro ha pochi capelli neri e distesi, le palpebre poco tagliate, la faccia piatta, le mani fredde, le coscie lunghe, ecc, ed è soggetto ad ostruzioni e dolori di fegato. Eccettuate queste particolarità tutto il resto della persona poco diversifica in tutte le razze, mentre in tutti i climi i fanciulli nascono rossi, non eccettuati gli stessi negri, i quali non hanno che un anello nero intorno all'umbilico, che in pochi giorni espande il suo colore per tutta la persona.

7. Quando fissammo a quattro le razze primarie degli uomini, non pretendemmo di escludere la possibilità di qualche altra, ma fin quì non è conosciuta alcun'altra bastantemente caratterizzata, e di cui noti sieno i mulatti. I mongoli per esempio sono diversi dagl'indiani confinanti, ma i figli d'una mongola e d'un russo crescono bellissimi, nè sapremmo decidere se più tengano dal padre o dalla madre. I cafri pure differiscono da'negri per la barba ricciuta, ma siccome non è per anche conosciuta la loro generazione così non possiamo loro assegnare un

posto distinto. Gli jakuti, i kuraëti, gl' eschimesi hanno semplicemente degenerato, ma siccome le loro proprietà non sono ereditarie, appartengono ancor meno ad una classe particolare; e neppure i pretesi *quimos* del Madagascar, che sono persone stupide e malaticce, di bassa statura, con teste grosse e braccia fuori di proporzione lunghe, e che non sono rari anche nel Piemonte e nella Svizzera, poichè la loro imperfezione nasce da ragioni fisiche straordinarie; e molto meno i così detti *albinos* della Guinea, che hanno il colore de' cadaveri, e per capelli una specie di lana bianca, con occhi rossi senza umor nero nella tunica coroidea, la quale riflettendo per ciò la luce impedisce loro di vedere gli oggetti di giorno. Questi miserabili servono al lusso degl' indiani, che amano averli a servigio, come gli europei tengono i negri.

8. Ma quanto la natura ama la varietà nel particolare, altrettanto nelle sue leggi generali si mostra costante ed invariabile. Forse non si saranno combinate dalla creazione in poi due fisionomie perfettamente assomiglianti, due piedi, due mani, due foglie, ecc; ma la struttura generale dell' uomo, degli animali tutti, e delle piante corrisponde sempre all' organizzazione primitiva. In conseguenza gli americani senza barba, gli uomini colla coda, le ottentote col grembiale naturale, ossia colla pelle del ventre così allungata e cadente da

coprirle fino alle ginocchia, e tante altre mostruosità che da' troppo creduli sono state prese e riportate come caratteristiche di popolazioni intere, debbono considerarsi come sogni di fantasia; anzi quanto troviamo di non naturale nella universalità del genere umano deve unicamente attribuirsi a qualche malattia, o all'arte degli uomini stessi, che usano mezzi forzati onde ridurre le parti del loro corpo alla configurazione, che il capriccio, e non già il bisogno fisico e morale, ha fra essi introdotto. Per esempio la circoncisione adottata da alcuni popoli, la prolungazione delle orecchie per mezzo di pesi fra gli orientali, la compressione del naso fra gli ottentoti, della fronte fra i caraibi, della testa e de' piedi presso i chinesi, il foro artificiale sul labbro superiore nelle isole delle Volpi, i denti limati degli africani, l'unguento di calce presso i turchi per far cadere i peli del corpo, spiegano la diversità de' capricci umani, ma al tempo stesso la costante uniformità ed universale della natura. Quanto alle sue varietà nelle forme non è improbabile che sarà ella un giorno per esaurirne la ricchezza, riproducendo degli uomini simili a quelli di qualche migliajo d'anni addietro; peraltro questa combinazione non si è fin quì mai osservata, ed è probabile che neppur si darà giammai,

9. Prima del diluvio universale l'uomo vi-

veva fino a otto o nove secoli, e la donna era feconda oltre i cento anni. Ma ossia che dopo quella epoca la forza nutritiva de' cibi sia andata insensibilmente declinando, o che la variazione della temperatura cagionata dalla inclinazione dell' asse della terra abbia prodotto un indebolimento nella forza generativa, è certo che in oggi raramente un uomo vive cent' anni, ed è prodigioso che passi i centoventi. Sotto questo aspetto l' uomo è inferiore quasi a tutti gli altri animali, che vivono otto e fino a dieci volte più della loro infanzia. Per esempio il cavallo è formato di quattro anni, e ne vive trenta; il cane di due, e ne vive più di quindici. In proporzione dunque anche l' uomo che cresce fino ai 21 dovrebbe vivere per lo meno fino ai dugento; alcuni infatti vi sono pervenuti, ed altri anche a' dì nostri vi si sono avvicinati.

10. La seconda classe de' mammiferi, secondo Linneo, sono le scimie, cioè gli animali che hanno nel loro fisico una maggiore approssimazione alla natura dell' uomo, di cui abbiamo quattro specie principali, cioè: lo *schimpansee* ( scymia troglodites ) o uomo selvatico africano, che ha le orecchie grandi, il labbro superiore ed il naso prominenti, il petto compresso indietro, il basso ventre avanzato, le quattro mani pesanti, le parti genitali come quelle del cane, e tutto il corpo peloso; cresce quanto un ragazzo di

dieci anni, e trovasi nell'Angola, e nel Congo. *L'orangutang* (satyrus), o uomo selvatico delle Indie orientali, che trovasi unicamente in Borneo, ha la faccia liscia, il petto ed il ventre pelosi, il dorso e l'estremità coperte di peli rossi e bruni, senza unghie ai pollici delle mani posteriori, piccole orecchie; ma più grandi che nella razza antecedente alla quale però si avvicina in altezza. Osservazioni anatomiche hanno dimostrato che è incapace di favella e di camminar dritto. Il *pigmeo* (scymia pigmæus) delle isole della Sonda più piccolo ma più peloso e forte delle due razze precedenti, a cui molto s'assomiglia di figura. Finalmente il *gibbon* (homo lar Linn.) delle Molucche, Filippine e delle due penisole indiane, col volto rotondo liscio ed umano, braccia lunghissime, ed artigli in luogo di unghie, è placido, quieto, delicato e molto sensitivo al freddo. Sarebbe qui superfluo il riportare la differenza fisica che passa fra l'uomo e questi animali, essendo troppo noto che questa è tale da non ammettere nissun confronto, sia riguardo alla loro interna ed esterna organizzazione, sia riguardo alle facoltà dell'anima, riducendosi quelle della scimia ad un istinto naturale per cui vivono a torme, marciano con ordine e nel massimo silenzio, e spingono avanti un'avanguardia onde essere avvisate in tempo dell'avvicinamento di fiere, o di qualunque altro nemico.

11. Tutti gli altri mammiferi si riducono a 300 specie di quadrupedi, e 1200 circa d'uccelli, fra le quali non sono addomesticate che le seguenti: il cavallo, l'asino, il cammello, l'elefante che non si propaga se non è libero, il bue, la pecora, il cane, la capra, il gatto, il porco, il rengifero, la lama nell'America meridionale, il coniglio, e qualche specie di quadrupedi della nuova Olanda in Inghilterra. Fra gli uccelli la gallina (salvatica in Guinea), la colomba, l'oca, l'anatra, il fagiano, il pavone, il pollo d'India che vive a torme sugli alberi d'America, e la gallina africana.

12 II. *Uccelli.* — Sotto il nome generico *d'uccelli* intendiamo tutte le specie d'animali coperti di penne, con due piedi e due ali, il becco corneo senza denti e senza esterno vestimento degli organi uditorj, il di cui elemento è esclusivamente l'aria. Le penne che ne formano il vestito sono situate regolarmente nella pelle e assai profonde, specialmente le grosse delle ali, mobili come le stecche d'un ventaglio ed essenziali al volo, e quelle della coda che servono come di remo per la direzione del medesimo. Le altre che coprono il resto dell'animale sono leggiere e così folte, che vagliono ad espellere qualunque umidità; ma possono ad arbitrio dell'animale gonfiarsi d'aria, e scaricarsi per mezzo delle cellule grandi della cute che sono

in comunicazione colla gola e co' polmoni. Per questo sono prive di midollo non solo le penne, ma le ossa stesse delle spalle dell'animale, anzi ad alcuni serve di ricettacolo d'aria anche una parte del cranio, e ad altri l' immenso loro becco.

13. Nella maggior parte l' organizzazione delle fauci è atta a rendere una voce articolata melodiosa e piacevole, poichè la laringe non istà come ne' mammiferi e negli anfibj sotto le radici della lingua, ma alle due estremità, ed è divisa in due parti. Per questo sempre troviamo piacevoli e nuovi i concenti e le variazioni melodiose del canarino, del fringuello, dell'allodola e soprattutto dell' usignolo. Osservando noi la facilità d'insegnare a diversi uccelli una melodia particolare, sembra che il canto non sia totalmente in essi un istinto, e ne è una riprova che i giovani canarini in compagnia di lucherini cantano come questi, e così viceversa.

14. Quello però che sopra ogni altra cosa riguardante i volatili ha destato l' ammirazione e la curiosità universale, è l'annua periodica emigrazione d' alcune specie, come la grue, la rondine, la cicogna ecc., le quali in autunno abbandonano i nostri climi, e vi ritornano poi in primavera. Qualcuno ha supposto che invece d'emigrare non facciano che dormire durante l'inverno, appoggiato all' esempio di qualche rondine o cicogna in-

tirizzita, la quale è tornata a rivivere appena portata in un ambiente più temperato. Questo può essere infatti delle rondinelle domestiche, ma non può esser dubbio sui lunghi viaggi delle altre specie, di cui Adanson ha vedute torme immense sulle sponde del Senegal. D'altronde a quale cagione attribuire una sì periodica emigrazione? A mancanza di nutrimento non già, perchè è appunto nel settembre la maggiore abbondanza di tutte le frutta della terra; non alla crudezza della stagione, perchè l'autunno è regolarmente dolcissimo; e molto meno a timore della mancanza di provvigioni per l'inverno, poichè l'istinto insegnerebbe loro a supplirvi come la formica. Deve essere dunque una causa che agisce su'loro sensi, e la di cui impressione le invita ad un oggetto presentito: ed infatti senza che ne conosciamo la natura, è impossibile di mettere in dubbio negli uccelli un effetto barometrico. Tutto quello che sappiamo si è, che ogni specie prende una diversa direzione, donde si può congetturare, che i loro viaggi non sieno di così lieve momento.

15. Ad eccezione di poche specie che covano nell'inverno, del pollame che vive in poligamia e si unisce in ogni tempo, e della colomba che sta sempre unita, tutte le altre specie covano in primavera. Appena fecondata la femmina comincia ad occuparsi del

nido, di cui sì i materiali che la forma corrispondono perfettamente al carattere ed ai bisogni de' figli ed al numero delle uova, che diversifica secondo le specie. Per la fecondazione della femmina non è sempre necessario il maschio, poichè vediamo tutto giorno la gallina replicare fino a cinquanta uova di seguito senza convivere col maschio, ond'è che questa sembra più un'azione arbitraria che copulativa.

Il guscio dell'uovo è semplice, rare volte doppio, ma sempre duro, e per ottenere questa durezza la gallina abbisogna di molta materia calcare, che rende anche in proporzione più carico il torlo. Del resto ognuno conosce la natura dell' uovo onde non farne ulteriormente parola. Osserveremo solo che ogni calore o naturale, o solare, o artificiale basta per fecondarlo. I forni per covare le uova sono d'un uso antichissimo in Egitto, ed ognun sa che le uova dello struzzo involte nella sabbia restano fecondate dal sole. Il calore stesso dell' uomo, del cappone, del cane, del letame può essere non meno sufficiente.

16. La diversità de' piedi o liberi o legati forma la prima divisione fisica degli uccelli in terrestri ed acquatici. I primi si suddividono in uccelli di *rapina* (accipitres); *uccelli di grosso becco* (levirostres); *picchi*; *corvi* (coraces); *uccelli che cantano* (pas-

seres); *galline* (columbæ); *inabili al volo* (struthiones). Gli acquatici si suddividono in *grallae*, come la grue, la beccaccia ecc., ed in *anseres*.

17. In confronto de' mammiferi vivono moltissimo. Il cardellino per esempio vive più di 25 anni, l'aquila ed il papagallo più di cento.

18. Gli uccelli giovano infinitamente alla economia della natura ed alla pulizia degli elementi. Lasciando da parte l'utile che risulta all'uomo dalla cacciagione, distruggono una infinita d'insetti molesti, di vermi, ranocchie, serpenti, sorci, lucertole ecc., propagano i semi delle piante e le uova degli animali, e niuna specie di essi come dei mammiferi è velenosa.

19. III. *Anfibj.* — Gli Anfibj si distinguono da' mammiferi e dagli uccelli, perchè il suo sangue non è più caldo dell'elemento in cui vivono, e da' pesci, perchè respirano co' polmoni e possono in conseguenza mandare un suono di voce. Questi loro polmoni peraltro sono d'una tessitura sì delicata, che il loro respiro è più incerto e sregolato, ragione per cui restando questo interrotto in qualunque maniera, vivono ancor molto tempo, e resistono all'eccesso del caldo e del freddo. Le tartarughe e le salamandre ponno vivere da' 10 a' 18 mesi senza verun nutrimento. Le ranocchie sbranate, e tolto loro

il cuore, saltellano tuttora, e le tartarughe vivono più mesi anche dopo essere stato loro tolto il cervello. Questa tenacità della vita in certi animali dipende forse dalla picciolezza del cervello, dai nervi forti e grossi dotati d'una forza vitale, e dalla poca relazione d'un membro sull' altro, come se ciascuno agisse isolatamente e vegetasse indipendentemente dal suo vicino. I naturalisti hanno di più osservato che mutilando alcuno di questi animali rigettano con forza il pezzo mancante, ed è stato pur veduto una *cazuola* ( lacerta lacustris ) rimettere in dieci mesi un occhio che le era stato tolto per farne un esperimento.

20. Gli Anfibj hanno o quattro piedi, o nessun membro per moversi. I primi si chiamano *rettili* come le tartarughe, le rane, le lucertole, i cocodrilli ecc. Gli altri *serpenti*, che strisciano.

21. IV. *Pesci* — I pesci differiscono dagli anfibj pel respiro mediante le branchie, e per le loro alette filamentose e cartilaginose onde si movono. Le branchie non sono che due foglie laterali dietro la testa, larghe, semilunari, ossee e molli, che servono da polmoni. Queste branchie tessute d'infiniti sottilissimi vasi di sangue e di altrettante parti ossee e nervi attraggono per la bocca l'aria sciolta nell'acqua, e la rigettano per l'apertura delle branchie medesime, senza rimau-

darla come i mammiferi per lo stesso canale per cui l'hanno inspirata. Inoltre corrispondono con una vescica situata fra l'ano e il diaframma, che riempiuta d'aria giova molto al pesce per alzarsi, e scaricandola per abbassarsi, in modo che traforando questa vescica il pesce perde anche queste facoltà. Tutti quelli che ne mancano strisciano sul fondo, e quelli che l'hanno grandissima fanno de' voli sull'acqua d'una distanza notabile: le alette ai lati, sul dorso e alla coda, servono al pesce come la coda agli uccelli. In fine quasi tutti i pesci hanno un vestito di squame d'una sostanza particolare, di diversa figura in ogni specie, e variate de' più superbi scherzi e colori.

22. L'organizzazione de' pesci differisce da quella di tutti gli altri animali di cui abbiamo parlato. Sono dotati d'un odorato e d'un udito finissimo, hanno l'occhio senza palpebre, la cornea del quale è assai trasparente, l'umore linfatico più tenace, ed il cristallino maggior che negli altri animali, rotondo e munito d'un muscolo per avvicinarlo o allontanarlo dall'integumento. Gli altri animali mancano di questo muscolo, ma possono allargare e ristrignere le pupille, cosa che non è possibile ai pesci. Alcuni dormono l'inverno, ma non ogni 24 ore. Altri non s'accoppiano, ma il maschio sparge il seme sulle uova lasciate dalla femmina

Finalmente trovansi degli ermafroditi anche fra loro, e dei mostri privi di generazione. Quanto alla loro fecondità sorprendente, sarebbe innutile aggiugnere alcuna cosa a quanto abbiamo detto altrove del baccalà, dell'aringa, del carpione ecc., e ci contenteremo di osservare che a differenza degli altri animali che sono incapaci di procreare finchè sieno pervenuti alla intera maturità, i pesci sono fecondi appena giunti alla ottava parte di essa. In ultimo in proporzione di grossezza vivono anche più di qualunque altro animale, poichè il carpione ed il luccio arrivano fino a 150 anni.

23. I pesci si dividono in cartilaginosi e senza spine, e questi sono di due ordini o colle branchie, o senza; ed in pesci spinosi che formano quattro ordini, cioè apodi, giugulari, toracici, e addominali.

24. V. *Insetti.* — Tanto gl'insetti quanto i vermi erano chiamati dagli antichi animali senza sangue, perchè infatti il loro sangue è bianco e freddo. I primi sono così detti dall'incisione del corpo, che sembra dividere la testa dal busto, e questo dal ventre. Tutti hanno alla testa delle antenne più o meno articolate e variate, i piedi di natura cornea dai sei fino a' cinquanta di numero, e regna fra le diverse specie una diversità tale, che non di rado si stenta a conoscere il maschio dalla femmina. Non meno variata della figura

è la coperta esterna, mentre alcuni hanno una corazza cornea composta di piccole squame mobili l'una sopra l'altra; altri sono coperti di peli; altri hanno lo stuccio delle ale, che sono per ordinario o due o quattro, formate d'una sottilissima membrana trasparente, su cui giuocano mirabilmente i colori prismatici; ed altri finalmente sono ricoperti d'una polvere in forma di piumette colorate, che si attacca alle dita, e riflette essa pure i raggi solari.

La formazione de' loro organi è pure sommamente variata, ond' è che molto devono anche diversificare nelle loro sensazioni. La più mirabile è la struttura degli occhi, che sono corpi prominenti di natura cornea onde è seminata a migliaja la testa degl' insetti, ognuno dei quali è suddiviso in alcuni altri più piccoli, tutti bizzaramente colorati, ed alcuni anche fosforici nella notte. Ognuna di queste minutissime cornee è un occhio. Il senso poi dell' odorato e dell' udito non si conosce ancora, ma non ponno mancarne, poichè chiamansi fra loro per accoppiarsi, e scelgono i vegetabili che loro sono più omogenei.

25. Nè meno singolare è la loro propagazione. Molti d'una stessa famiglia sono privi di sesso; molti specialmente fra' pidocchi delle piante, sono ermafroditi e si propagano da sè; ed altri s' uniscono fra loro, e partori-

scono figli vivi e uova. Ma quello che sorprende più ancora si è, che una stessa specie divisa in due sessi partorisce ora figli vivi ed ora le uova, e ciò senza unione col maschio. Mettendo infatti sotto al vetro un pidocchio da pianta isolato, appena giunto ad una certa grossezza partorisce, ed in pochi giorni si vede circondato da una numerosa famiglia. Facendo lo stesso con uno de' suoi figli otterremo il medesimo effetto, e così fino alla ottava o alla nona generazione. Tutti i figli nascono dalle uova, ma nella bella stagione sortono prima dall' uovo che dal ventre della madre, ove si maturano prestissimo; ragione per cui vi si trovano uova e figli nati tutt' insieme confusi. Non così facilmente però è spiegabile come possano sì il maschio che la femmina partorire isolatamente, e nel caso che la loro unione sia indifferente, il perchè questa diversità di sesso. Ciò prova una bizzarria della natura, la quale ama nasconderci le ragioni per cui in queste piccole sue creature ami di allontanarsi dalle sue regole costanti e generali.

26. Quanto più c' inoltriamo nelle piccole cose della natura, tanto più la troviamo maestra e nuova, e tale ce la dimostrano le prodigiose metamorfosi e l' istinto d' arte di tutti gl' insetti. Tutti gli alati nascono dalle uova sotto la figura di bruchi, e crescono in brevissimo tempo fino ad un peso 72 mila volte

maggiore di quello delle uova. Alcuni hanno i piedi ed altri ne mancano, come pure tutti mancano di sesso, nè altra destinazione conoscono se non sè quella di nutrirsi, per la qual cosa sono armati di mascelle dentate, tenaglie mangiatrici, trombe per forare, trombe carnose per imbevere, lingue rotonde e spirali, ecc., ed è tale la loro voracità che in 24 ore qualunque bruco mangia per lo meno il triplo del suo peso. Giunto alla maturità cessa di mangiare e prende la figura di *ninfa*, o serbandosi un'apertura per prender cibo, o chiudendosi in una crisalide per passarvi molto tempo in un sonno profondo. Passato l'inverno (ed in alcuni qualche anno) in questo stato, sortono dalla ninfa in forma d'insetti alati, si accoppiano, depositano le loro uova, e muojono.

27. Quasi tutti poi hanno un istinto d'arte prodigioso, e ciascuno spiega la più grande attività nei rapporti della sua vita e dei suoi bisogni. Così vediamo i tarli e la mosca fabbricarsi in primavera uno stuccio che serve loro di ricovero; i vermi da seta un asilo per rinchiudervisi; ed il *melolonta* il suo proprio sepolcro. I ragni si fabbricano tele, sacchi, e nidi per le uova; le api e le vespe delle abitazioni artificiose; e le formiche bianche interi paesetti e castelli. Ognuno conosce l'industria della formica propriamente detta, che solleva delle piramidi in proporzione più

alte di quelle erette dagli uomini. Le vespe fanno in pezzi i cadaveri delle loro compagne onde estrarli più facilmente dai loro nidi; e le api coprono della loro gomma qualunque verme o insetto si fosse per avventura insinuato nel loro alveare.

28. VI. *Vermi*. — Per *vermi* s'intendono tutti gli animali che non appartengono agli insetti, e molto meno alle altre specie d'animali descritte, e che invece d'antenne hanno dei tentacoli o filamenti non articolati ma carnosi e molli, che loro servono per sentire, vedere e prendere il nutrimento, come le lumache; ma hanno pochi segni da poter essere distinti in classi speciali. Mancano di piedi per moversi, ma ottengono questo effetto col continuo ristringere ed estendere del loro corpo, che è tutto glutinoso, rare volte munito di qualche pelo, ma non mai di ali; ed alcuni seco portano un guscio calcare che serve loro di abitazione, senza che niuno soffra metamorfosi come gl' insetti. La massima parte vive nell' acqua, pochi sopra terra, e molti ne' corpi viventi degli altri animali.

29. La forza di riproduzione di questi vermi è ammirabile, senza che se ne sappia rendere ragione. Una lumaca a cui sia stata tagliata la testa, la rimette di nuovo, ed un ombrico diviso in otto o dieci pezzi si converte in altrettanti vermi completi. Que-

sta specie d'immortalità che sembra rendere alcuni vermi eterni e indissolubili viene confermata dalle osservazioni fatte sul *rotifero,* piccolo verme trasparente che trovasi nelle acque stagnanti, ove nuota con una destrezza ammirabile. Estratto dall'acqua , ed involto nella polvere finchè sia seccato, resiste senza danno al caldo ed al freddo eccessivo, e torna in vita colla medesima vivacità tutte le volte che si bagna la polvere, dimodochè si può ripetere l'esperimento sul medesimo fino a dieci o dodici volte. Questa proprietà sembra essere comune anche ad alcuni insetti, poichè la mosca, di cui parla Franklin, ritornò in vita dopo essere stata per molti anni rinchiusa in una bottiglia di vin di Madera.

*Fine del Tomo II ed ultimo.*

# INDICE
## DELLE MATERIE
CONTENUTE NEL PRESENTE TOMO.

## PARTE SECONDA
DEL MARE IN GENERALE.

### CAPO I.
FONDO, SUPERFICIE, SOSTANZE E FENOMENI DEL MARE.

## CAPO II.



## CAPO III.

## CAPO IV.

### COSE NOTABILI DEL MAR GLACIALE.



## CAPO V.

### PRODOTTI DEL MARE GLACIALE.



## CAPO VI.

### MARE GLACIALE MERIDIONALE.

## *CAPO VII.*

### Mare Atlantico.



## *CAPO VIII.*

### Mare delle Indie.

## CAPO IX.

### MARE DEL SUD, O OCEANO PACIFICO.



# PARTE TERZA

## DELL' ARIA.

## CAPO I.

### NATURA E QUALITÀ DELL' ATMOSFERA.

## CAPO II.



## CAPO III.



## CAPO IV.

## CAPO V.

### DELLE METEORE.



## CAPO VI.



# PARTE QUARTA

## ARCHEOLOGIA DELLA TERRA.

## CAPO I.

### CAUSE DE' CANGIAMENTI ACCADUTI SULLA SUPERFICIE TERRESTRE.

## CAPO II.

### MONUMENTI DI ALCUNE CATASTROFI DALLA TERRA SOFFERTE.



## CAPO III.

### OSSERVAZIONI SU' CORPI ORGANICI CHE TROVANSI SULLA TERRA.



## CAPO IV.

### REGNO VEGETABILE.

## CAPO V.

### REGNO ANIMALE.

| | | ERRORI | CORREZIONI |
|---|---|---|---|
| Pag. 24 | l. 12 | converebbe | converrebbe |
| 34 | » 8 | riforzata | rinforzata |
| ivi | » 31 | Ame-serica | Ame-rica |
| 60 | » 6 | è la frequentata | è frequentata |
| 77 | » 5 | che conosciamo | che non conosciamo |
| 87 | » 5 | che di quello | che da quello |
| 95 | » 20 | Terrenuova | Terranuova |
| 98 | » 28 | e sparsa | è sparsa |
| 99 | » 7 | che vi prefiggemmo | che ci prefiggemmo |
| ivi | » 10 | osservarne | osservare |
| 103 | » 5 | calore | calorico |
| 113 | » 2 | e seminato | è seminato |
| 116 | » 15 | voluminosa fila | voluminose fila |
| 117 | » 6 | Mediterraneo, le quali sempre più | Mediterraneo, sempre più |
| 124 | » 11 | terra fema | terra ferma |
| 129 | » 25 | addominati | addominali |
| 135 | » 10 | e tutto | e tutte |
| 161 | » 14 | Nuove Etridi | Nuove Ebridi |
| 163 | » 31 | cellele, | cellule |
| 204 | » 15 | contatto | contrasto |
| 225 | » 7 | confluirci | confluirvi |
| ivi | » 30 | escrimenti | escrementi |
| 249 | » 20 | precipitono | precipitano |
| 250 | » 14 | e delle loro | e dalle loro |
| 254 | » 31 | abbandonate | abbandonati |
| 258 | » 9 | probalità | probabilità |
| ivi | » 18 | vermiciuolo | vermicciuolo |
| 265 | » 8 | stalattili | stalattiti |
| ivi | » 20 | che non apartengono | che appartengono |
| 296 | » 29 | per quanto possiamo | per quanto non possiamo. |

tuduni dal

*Navigazioni di Cook*

230 45 30 15 0